

# MSD Servo Drive AC-AC

## Betriebsanleitung

Einzelachssystem

AC-AC 4 A bis 450 A





## MSD Servo Drive AC-AC Betriebsanleitung Einzelachssystem

Id.-Nr.: CA65642-002, Rev. 4.0

Stand: 03/2012

Gültig ab Firmware-Version: V2.20-01

Die deutsche Version ist die Originalausführung der Betriebsanleitung.

## MSD Servo Drive AC-AC Antriebe mit Anspruch

Die Modularität des MSD Servo Drive AC-AC gewährleistet Ihnen eine optimale Einbindung in den Maschinenprozess. Ob über eine High-Speed Feldbus-Kommunikation mit der zentralen Multiachs-Maschinensteuerung oder mit dezentraler programmierbarer Motion Control Intelligenz im Servoregler, beides meistert der MSD Servo Drive AC-AC mit Bravour.

## Technische Änderungen vorbehalten.

Der Inhalt unserer Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt und entspricht unserem derzeitigen Informationsstand.

Dennoch weisen wir darauf hin, dass die Aktualisierung dieses Dokuments nicht immer zeitgleich mit der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte durchgeführt werden kann.

Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden. Bitte informieren Sie sich unter [drives-support@moog.com](mailto:drives-support@moog.com) über die aktuelle Version

# Wegweiser durch das Dokument

Liebe Anwenderin,  
lieber Anwender!

Wir freuen uns, dass Sie sich für ein Produkt von Moog GmbH entschieden haben. Damit Sie möglichst schnell und problemlos Ihren neuen MSD Servo Drive AC-AC inbetriebnehmen können, bitten wir Sie vorher diese Betriebsanleitung sorgfältig durchzulesen.

Schritt	Aktion	Anmerkung
	Mit dieser Betriebsanleitung werden Sie das Antriebssystem MSD Servo Drive AC-AC sehr einfach und schnell installieren und inbetriebnehmen können.	Anleitung zum Schnellstart
	Folgen Sie einfach den Schritt-für-Schritt-Tabellen in den Kapiteln.	Los geht's!



## Bestellschlüssel

Die Artikelbezeichnung G392-xxx-xxx-xxx und G395-xxx-xxx-xxx gibt Ihnen Auskunft über die jeweilige Ausführungsvariante Ihres gelieferten Servoreglers. Die Bedeutung der einzelnen Stellen der Artikelbezeichnung können Sie dem folgenden Bestellschlüssel entnehmen. Einen vollständigen Bestellschlüssel mit allen Werten finden Sie im MSD Servo Drive Bestellkatalog.

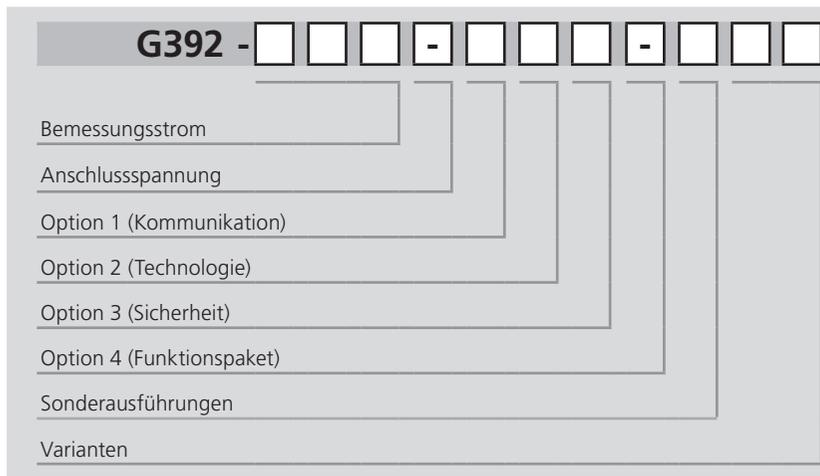


Bild 0.1 Bestellschlüssel MSD Servo Drive AC-AC (Luftkühlung)

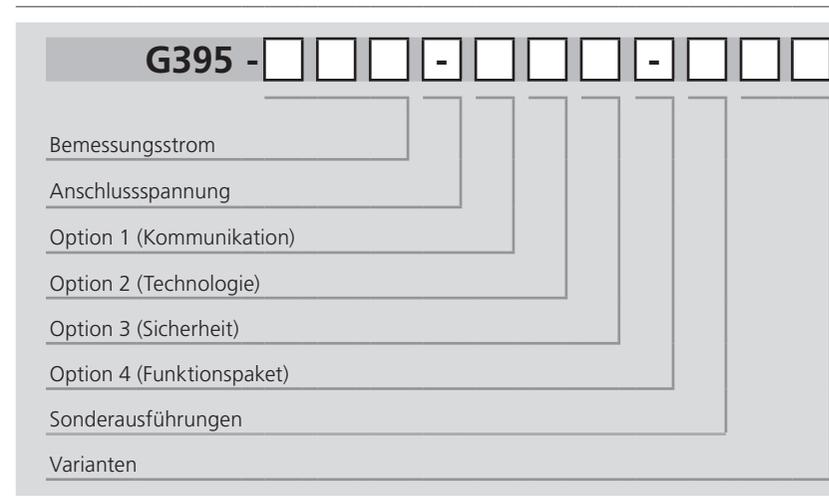


Bild 0.2 Bestellschlüssel MSD Servo Drive AC-AC (Flüssigkeitskühlung)

## Typenschild

Auf dem Typenschild der MSD Servo Drives finden Sie die Seriennummer, aus der Sie nach folgendem Schlüssel das Herstellungsdatum ablesen können. An welcher Stelle die Typenschilder auf dem MSD Servo Drive AC-AC angebracht sind, finden Sie ab Seite 18.



Bild 0.3 Typenschild Hardware MSD Servo Drive AC-AC Einzelachssystem

## Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- MSD Servo Drive AC-AC
- Klemmenbeipack für Steuer- und Leistungsklemmen (abhängig von Geräteleistung und -variante)
- Satz Durchführungstüllen (bei Geräten mit Flüssigkeitskühlung)
- Produkt-DVD

## Piktogramme

Zur besseren Orientierung werden in dieser Betriebsanleitung Piktogramme verwendet, deren Bedeutungen in nachfolgender Tabelle beschrieben sind. Die Bedeutung für das jeweilige Piktogramm trifft immer zu, auch wenn es ohne Text, z. B. neben einem Anschlussplan platziert ist.

Warnsymbole (siehe auch Abschnitt 1.1)	
	ACHTUNG! Fehlfunktion kann zu Beschädigung oder Fehlfunktion des Antriebs führen.
	GEFAHR DURCH ELEKTRISCHE SPANNUNG! Falsches Verhalten kann Menschenleben gefährden.
	GEFAHR DURCH ROTIERENDE TEILE! Antrieb kann automatisch loslaufen.
Hinweise & Hilfestellungen	
	HINWEIS: Nützliche Information oder Verweis auf andere Dokumente
	SCHRITT: Bearbeitungsschritt innerhalb einer Abfolge mehrerer Aktionen



# Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit .....	9	3.8	Steueranschlüsse.....	31
1.1	Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit .....	9	3.8.1	Spezifikation der Steueranschlüsse .....	31
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	10	3.8.2	Bremsentreiber .....	32
1.3	Verantwortlichkeit .....	10	3.9	Spezifikation USB-Schnittstelle.....	33
2	Geräteeinbau.....	11	3.10	Spezifikation Ethernet-Schnittstelle .....	33
2.1	Hinweise für die Montage.....	11	3.11	Option 1 .....	33
2.2	Montage.....	11	3.12	Option 2 .....	34
2.2.1	Abmaße bei Geräten mit Luftkühlung .....	12	3.13	Geberanschluss.....	34
2.2.2	Abmaße bei Geräten mit Flüssigkeitskühlung .....	14	3.13.1	Geberanschluss der Servomotoren.....	34
2.2.3	Anschluss Kühlkreislauf.....	16	3.13.2	Zuordnung Motor-/Geberleitung zum Servoregler .....	34
3	Installation .....	17	3.13.3	Konfektionierte Geberleitungen .....	35
3.1	Hinweise für die Installation .....	17	3.13.4	Resolveranschluss .....	35
3.2	Übersicht der Anschlüsse BG1 bis BG4.....	18	3.13.5	Anschluss für hochauflösende Geber.....	36
3.3	Übersicht der Anschlüsse BG5 bis BG6A .....	20	3.14	Motoranschluss.....	37
3.4	Übersicht der Anschlüsse BG7.....	22	3.14.1	Motoranschluss der Servomotoren .....	37
3.5	Anschluss Schutzleiter.....	24	3.14.2	Konfektionierte Motorleitung .....	38
3.6	Potenzialtrennkonzepnt .....	24	3.14.3	Schalten in der Motorleitung .....	39
3.7	Anschluss der Versorgungsspannungen .....	26	3.15	Bremswiderstand (RB).....	39
3.7.1	Anschluss Steuerversorgung (24 V DC).....	26	3.15.1	Schutz bei Fehler im Bremschopper .....	39
3.7.2	Anschluss AC-Netzversorgung .....	27	3.15.2	Ausführung mit integriertem Bremswiderstand BG1-BG4.....	40
3.7.3	Einsatz mit Netzdrossel.....	30	3.15.3	Ausführung mit integriertem Bremswiderstand BG5-BG7.....	41
3.7.4	Einsatz mit internem Netzfilter.....	30	3.15.4	Anschluss eines externen Bremswiderstandes.....	41
3.7.5	Einsatz mit externem Netzfilter.....	30	4	Inbetriebnahme .....	43
3.7.6	Anschlussplan Vorladung (nur BG7).....	30	4.1	Hinweise für den Betrieb.....	43
			4.2	Erstinbetriebnahme.....	43
			4.2.1	Steuerversorgung einschalten.....	44
			4.2.2	Verbindung zwischen PC und Servoregler .....	44
			4.2.3	Parametereinstellung .....	44
			4.2.4	Antrieb steuern mit Moog DRIVEADMINISTRATOR 5.....	44

4.3	Serieninbetriebnahme .....	46	A.2	Technische Daten MSD Servo Drive AC-AC .....	64
4.4	Integrierte Bedieneinheit und MMC-Karte .....	47	A.2.1	G392-004 bis G392-016, Luftkühlung .....	64
4.4.1	Funktion der Taster T1 und T2 .....	48	A.2.2	G392-020 bis G392-072, Luftkühlung .....	65
4.4.2	Display .....	48	A.2.3	G392-090 bis G392-170, Luftkühlung .....	66
4.4.3	Parametermenü (PA) .....	49	A.2.4	G395-016 bis G395-070, Flüssigkeitskühlung .....	67
4.4.4	Ethernet IP-Adress-Menü (IP) .....	50	A.2.5	G395-084 bis G395-210, Flüssigkeitskühlung .....	68
4.4.5	Feldbus-Adress-Menü (Fb) .....	51	A.2.6	G395-250 bis G395-450, Flüssigkeitskühlung .....	69
4.4.6	Firmware-Update mit MMC-Karte .....	52	A.3	Anschlüsse für Motorleitung .....	70
5	Diagnose .....	53	A.4	Strombedarf der Steuerversorgung .....	70
5.1	Statusanzeige am Gerät .....	53	A.5	Umgebungsbedingungen .....	70
5.1.1	Gerätezustände .....	53	A.6	Netzfilter .....	72
5.1.2	Fehlerdarstellung .....	53	A.7	Hydrologische Daten der Flüssigkeitskühlung .....	73
5.2	Status- und Fehleranzeige im MDA 5 .....	54	A.8	Dynamische Überwachung der Kühlkörpertemperatur .....	73
5.3	Helpline/Support & Service .....	56	A.9	UL-Approbation .....	74
6	Sicher abgeschaltetes Moment (STO) .....	57	A.9.1	Maßnahmen zur Einhaltung der UL-Approbation (UL 508C) BG1 bis BG4 .....	74
A	Anhang .....	59	A.9.2	Maßnahmen zur Einhaltung der UL-Approbation (UL 508C) für BG5, 6 und 6A .....	75
A.1	Strombelastbarkeit der Servoregler .....	59	A.9.3	UL-Approbation für BG7 .....	75
A.1.1	Strombelastbarkeit BG1, Luftkühlung, einphasig .....	59	Stichwortverzeichnis .....	77	
A.1.2	Strombelastbarkeit BG1-BG4, Luftkühlung, dreiphasig .....	59			
A.1.3	Strombelastbarkeit BG5-BG6A, Luftkühlung .....	60			
A.1.4	Strombelastbarkeit BG3-BG4, Flüssigkeitskühlung .....	62			
A.1.5	Strombelastbarkeit BG5-BG6A, Flüssigkeitskühlung .....	62			
A.1.6	Strombelastbarkeit BG7, Flüssigkeitskühlung .....	63			

# 1 Sicherheit

## 1.1 Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit

Die nachfolgenden Hinweise sind vor der ersten Inbetriebnahme, zur Vermeidung von Körperverletzungen und/oder Sachschäden, zu lesen. Die Sicherheitshinweise sind jederzeit einzuhalten.

	<p>Lesen Sie zuerst die Betriebsanleitung!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitshinweise beachten!</li> <li>• Benutzerinformationen beachten!</li> </ul>
	<p>Von elektrischen Antrieben gehen grundsätzlich Gefahren aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Spannungen 230 V AC bis 680 V DC</li> <li>• <b>Auch 30 Minuten nach Netz-Aus können noch gefährlich hohe Spannungen <math>\geq 50</math> V anliegen (Kondensatorladung). Deshalb auf Spannungsfreiheit prüfen!</b></li> <li>• Rotierende Teile</li> <li>• Heiße Oberflächen</li> </ul>
	<p>Schutz vor magnetischen und/oder elektromagnetischen Feldern bei Montage und Betrieb.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten usw. ist der Zugang zu folgenden Bereichen untersagt:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bereiche wo Antriebssysteme montiert, repariert und betrieben werden.</li> <li>– Bereiche wo Motoren montiert, repariert und betrieben werden. Besondere Gefahr geht von Motoren mit Dauermagneten aus.</li> </ul> </li> </ul> <p>HINWEIS: Besteht die Notwendigkeit, solche Bereiche zu betreten, so ist dieses zuvor von einem Arzt zu entscheiden.</p>
	<p>Ihre Qualifikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden darf nur qualifiziertes Personal mit elektrotechnischer Ausbildung an dem Gerät arbeiten.</li> <li>• Die qualifizierte Person muss sich mit der Betriebsanleitung vertraut machen (vgl. IEC 364, DIN VDE 0100).</li> <li>• Kenntnis der nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. BGV A3 Deutschland)</li> </ul>
	<p>Beachten Sie bei der Installation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlussbedingungen und technische Daten unbedingt einhalten.</li> <li>• Normen zur elektrischen Installation beachten, z. B. Leitungsquerschnitt, Schutzleiter- und Erdungsanschluss.</li> <li>• Elektronische Bauteile und Kontakte nicht berühren (elektrostatische Entladung kann Bauteile zerstören).</li> </ul>

Tabelle 1.1 Sicherheitshinweise

## Verwendete Warnsymbole

Die Sicherheitshinweise beschreiben folgende Gefahrenklassen.  
Die Gefahrenklasse beschreibt das Risiko bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises.

Warnsymbole	Allgemeine Erklärung	Gefahrenklasse nach ANSI Z 535
	ACHTUNG! Fehlbedienung kann zu Beschädigung oder Fehlfunktion des Antriebs führen.	Körperverletzung oder Sachschäden können eintreten.
	GEFAHR DURCH ELEKTRISCHE SPANNUNG! Falsches Verhalten kann Menschenleben gefährden.	Tod oder schwere Körperverletzungen werden eintreten.
	GEFAHR DURCH ROTIERENDE TEILE! Antrieb kann automatisch loslaufen.	Tod oder schwere Körperverletzungen werden eintreten.

Tabelle 1.2 Warnsymbole Erläuterung

## 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die MSD Servo Drive AC-AC Servoregler sind Einbaugeräte, die zum Einbau in ortsfeste elektrische, industrielle und gewerbliche Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Beim Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Servoregler (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entspricht; EN 60204 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme, d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes, ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (2004/108/EG) erlaubt.



Der MSD Servo Drive AC-AC Servoregler ist konform mit der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG.

Die Servoregler erfüllen die Forderungen der harmonisierten Produktnorm EN 61800-5-1.

Kommt der Servoregler in besonderen Anwendungsgebieten, z. B. in explosionsgefährdeten Bereichen, zum Einsatz, so sind dafür die einschlägigen Vorschriften und Normen (z. B. im Ex-Bereich EN 50014 „Allgemeine Bestimmungen“ und EN 50018 „Druckfeste Kapselung“) unbedingt einzuhalten.

Reparaturen dürfen nur durch autorisierte Reparaturstellen vorgenommen werden. Eigenmächtige, unbefugte Eingriffe können zu Tod, Körperverletzungen und Sachschäden führen. Die Gewährleistung durch Moog GmbH erlischt.



**HINWEIS:** Der Einsatz der Servoregler in nicht ortsfesten Ausrüstungen gilt als außergewöhnliche Umweltbedingung und ist nur nach gesonderter Vereinbarung zulässig.

## 1.3 Verantwortlichkeit

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Errichter und/oder Betreiber der Maschine bzw. Anlage ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des Gerätes der Antrieb in einen sicheren Zustand geführt wird.

In der EN 60204-1/DIN VDE 0113 „Sicherheit von Maschinen“ werden in dem Thema „Elektrische Ausrüstung von Maschinen“ Sicherheitsanforderungen an elektrische Steuerungen aufgezeigt. Diese dienen der Sicherheit von Personen und Maschinen sowie der Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Maschine oder Anlage und sind zu beachten.

Die Funktion einer Not-Aus-Einrichtung muss nicht unbedingt zum Abschalten der Spannungsversorgung des Antriebs führen. Zum Abwenden von Gefahren kann es sinnvoll sein, einzelne Antriebe weiter in Betrieb zu halten oder bestimmte Sicherheitsabläufe einzuleiten. Die Ausführung der Not-Aus-Maßnahme wird durch eine Risikobetrachtung der Maschine oder Anlage einschließlich der elektrischen Ausrüstung nach EN ISO 14121 (früher DIN EN 1050) beurteilt und nach EN ISO 13849-1 (früher DIN EN 954-1) „Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen“ mit Auswahl der Schaltungskategorie bestimmt.

## 2 Geräteeinbau

### 2.1 Hinweise für die Montage



ACHTUNG!

- **Während der Montagearbeiten**

Vermeiden Sie unbedingt, dass ...

- Bohrspäne, Schrauben oder andere Fremdkörper in das Gerät fallen
- Feuchtigkeit in das Gerät eindringt

- **Schaltschrank**

Das Gerät ist ausschließlich für den Einbau in einem ortsfesten Schaltschrank vorgesehen. Der Schaltschrank muss mindestens die Schutzart IP4x erfüllen. Bei Verwendung der Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque OFF) muss der Schaltschrank gemäß EN ISO 13849-2 eine Schutzart von IP54 oder höher aufweisen.

- **Umgebung**

- Die Servoregler dürfen nicht in Bereichen installiert werden, in denen sie ständigen Erschütterungen ausgesetzt sind. Weitere Informationen finden Sie in Tabelle A.18 im Anhang.
- Das Gerät erwärmt sich im Betrieb und kann am Kühlkörper Temperaturen von bis zu +100 °C erreichen. Beachten Sie dies für benachbarte Komponenten.

Für die Montage der Servoregler gelten folgende grundsätzliche Richtlinien:

- **Kühlung**

Kühlluft muss ungehindert durch das Gerät strömen können. Bei der Montage in Schaltschränken mit Eigenkonvektion (= Verlustwärme wird über die Schaltschrankwände nach außen abgeführt) muss immer ein interner Lüfter vorgesehen werden.

- **EMV-gerechte Installation**

Das beste Ergebnis für eine EMV-gerechte Installation erreichen Sie mit einer gut geerdeten, chromatierten oder verzinkten Montageplatte. Bei lackierten Montageplatten muss die Lackschicht im Bereich der Kontaktfläche entfernt werden! Die Geräte selbst haben eine Aluminium-Rückwand (BG1 bis BG2) bzw. eine Rückwand aus aluminisiertem/verzinktem Stahlblech (BG5 bis BG7).

- **Verschmutzung**

Maximaler Verschmutzungsgrad 2 nach EN 60664-1. Weitere Informationen zu den Umgebungsbedingungen finden Sie in Tabelle A.16 im Anhang.

Falls Sie weitere Detailinformationen zur Montage benötigen, wenden Sie sich bitte an die Moog Helpline (siehe Seite 56).

### 2.2 Montage

Schritt	Aktion	Anmerkung
1.	Reißen Sie die Position der Gewindelöcher und ggf. der Rohrstützen auf der Montageplatte an. Bohren Sie Löcher und schneiden Sie für jede Befestigungsschraube ein Gewinde in die Montageplatte.	Beachten Sie die Montageabstände! Berücksichtigen Sie den Biegeradius der Anschlussleitungen! Maßbilder/Lochabstände siehe Bild 2.2 bis Bild 2.5
2.	Montieren Sie den Servoregler senkrecht auf der Montageplatte.	Montageabstände beachten! Kontaktfläche muss metallisch blank sein.
3.	Bei Geräten mit Flüssigkeitskühlung ist beim Eindrehen der Schlauchanschlüsse (nicht im Lieferumfang enthalten) in die Rohrstützen mit einem 22 mm Maulschlüssel gegenzuhalten, um Schäden durch Torsion am Gerät zu vermeiden.	Achten Sie auf einen perfekt flüssigkeitsdichten Anschluss (z. B. mit Teflon-Dichtband)!
4.	Montieren Sie die weiteren Komponenten, wie z. B. Netzfilter, Netzdrossel etc. auf der Montageplatte.	Die Leitung zwischen Netzfilter und Servoregler darf max. 30 cm lang sein.
5.	Weiter geht's mit der elektrischen Installation in Kapitel 3.	

Tabelle 2.1 Gerätemontage



HINWEIS: Schließen Sie den Vorlauf der Flüssigkeitskühlung bei BG7 an den gekennzeichneten Anschluss an (Bild 2.5). Bei BG3 bis BG6A ist der Anschluss frei wählbar.

## 2.2.1 Abmaße bei Geräten mit Luftkühlung

MSD Servo Drive	BG1	BG2	BG3	BG4	BG5	BG6	BG6A
	G392-004A G392-004 G392-006	G392-008 G392-012	G392-016 G392-020	G392-024 G392-032	G392-045 G392-060 G392-072	G392-090 G392-110	G392-143 G392-170
Gewicht [kg]	3,4	4,9	6,5	7,5	13	28	32
B (Breite)	58,5	90	130	171	190	280	
H (Höhe) <sup>1)</sup>		295			345	540	
T (Tiefe) <sup>1)</sup>		224			240	242	322
A	29,25	50	80	120	150	200	
C		344,5			365	581	
C1		5			6	10	
D Ø		4,8			5,6	9,5	
Schrauben	2 x M4	4 x M4			4 x M5	4 x M8	
E		2			20	40	
F <sup>2)</sup>	≥100		≥150			≥180	
G <sup>2)</sup>		≥270			≥300		≥500
H1		355			382,5	600	
H2		38,5			15	20	

alle Maße in mm

1) ohne Klemmen, Stecker und Schirmbleche

2) Ggf. größere Biegeradien von Anschlussleitungen sind zu berücksichtigen.

Tabelle 2.2 Abmaße Gehäuse mit Luftkühlung, siehe Bild 2.1 und Bild 2.2



**HINWEIS:** Der in der Tabelle angegebene Mindestabstand „E“ für die Baugrößen 1-4 gilt für Geräte gleicher Leistung. Bei Anreihung unterschiedlicher Antriebsleistungen ist auf eine nach Leistung gestaffelte Anordnung zu achten (z. B. von links gesehen BG4-BG3-BG2-BG1). So wird eine gegenseitige thermische Beeinflussung minimiert.

Bei Anreihung von MSD Servo Drives zu anderen Geräten ist darauf zu achten, dass sich die Geräte nicht thermisch beeinflussen.

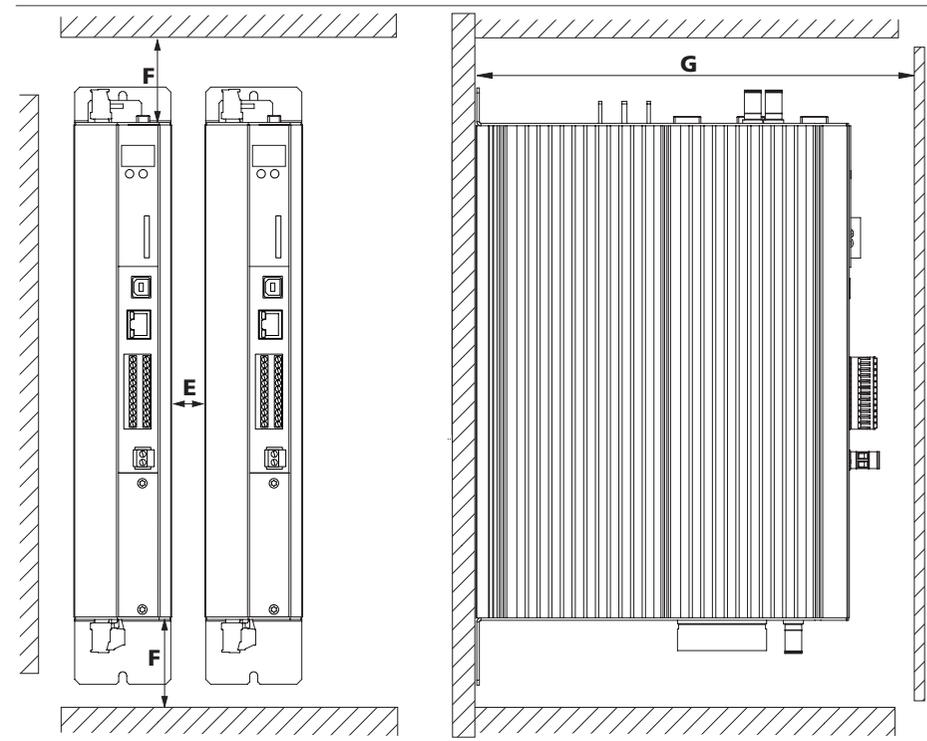


Bild 2.1 Montageabstände bei Luftkühlung, schematische Darstellung für BG1 bis BG6A

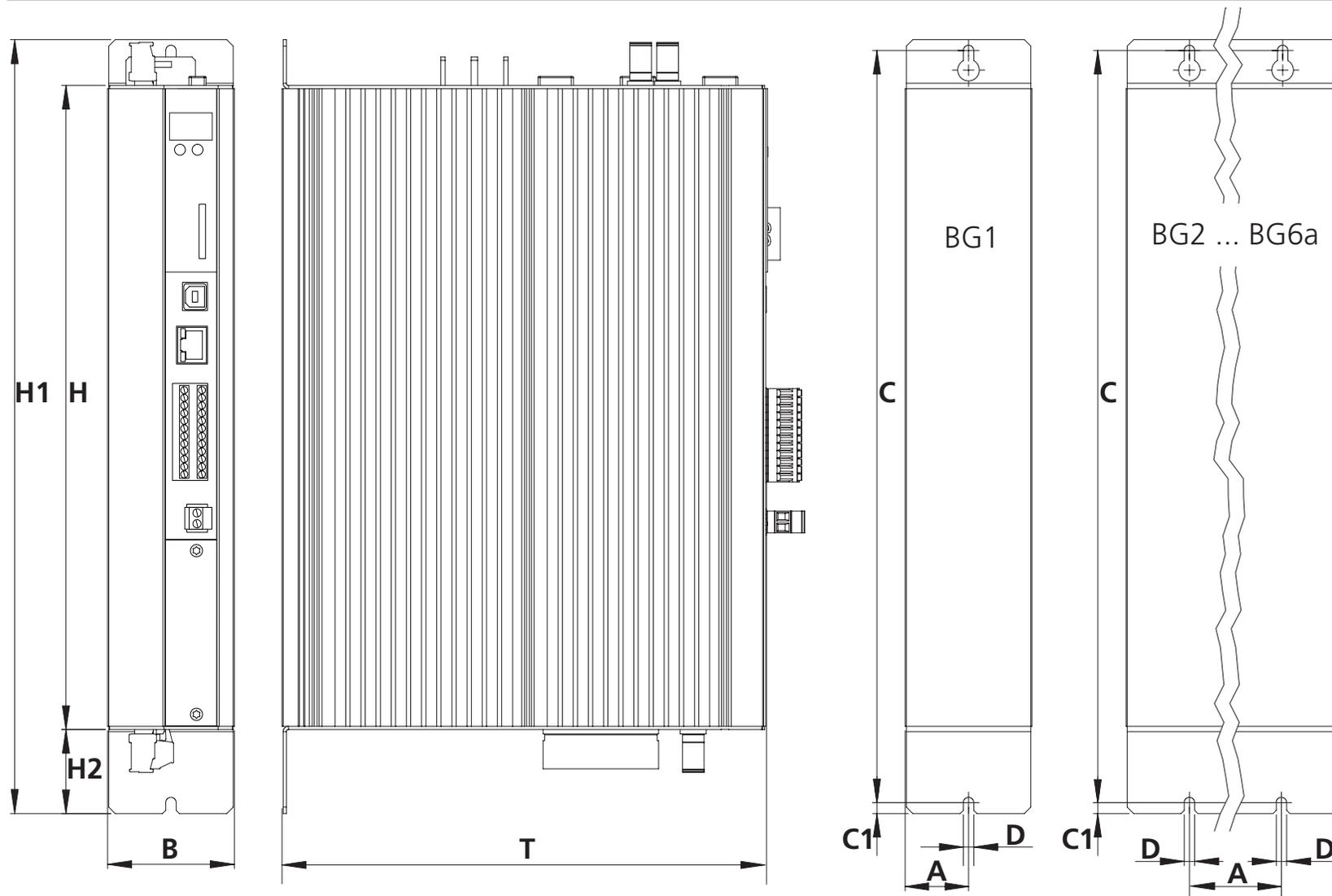


Bild 2.2 Maßzeichnung Gehäuse mit Luftkühlung, schematische Darstellung für BG1 bis BG6A

### 2.2.2 Abmaße bei Geräten mit Flüssigkeitskühlung

MSD Servo Drive	BG3	BG4	BG5	BG6	BG6A	BG7
	G395-016 G395-020	G395-024 G395-032	G395-053 G395-070 G395-084	G395-110 G395-143	G395-170 G395-210	G395-250 G395-325 G395-450
Gewicht [kg]	6,5	7,5	16,5	31,5	41,1	100
B (Breite)	130	171	190	280		380
H (Höhe) <sup>1)</sup>	295		345	540		952
T (Tiefe) <sup>1)</sup>	224		198,3	202	282	286,5
A	80	120	148	200		150
A1	10	25	39	65		29
A2	60	70				
C	382		377,25	581		952
C1	5		8	10		12
H1	392		394,25	600		971/1305 <sup>3)</sup>
H2	38,5		16,75	20		60
H3	75	70	53,75	56,5		136
T1	74		73,5			
D Ø	4,8		7	9,5		12
Schrauben	4 x M4		4 x M6	4 x M8		6 x M10
S	3/8 Zoll (Innengewinde)					
D1 Ø	48 (Bohrung für Rohrstützen)					
E	2					
F <sup>2)</sup>	≥150		≥180			
G <sup>2)</sup>	≥270		≥300		≥500	

alle Maße in mm

1) ohne Klemmen, Stecker und Schirmbleche

2) Ggf. größere Biegeradien von Anschlussleitungen sind zu berücksichtigen.

3) ohne/mit Klemmenabdeckungen und Schirmblechen

Tabelle 2.3 Abmaße Gehäuse mit Flüssigkeitskühlung, siehe Bild 2.3 bis Bild 2.5



**HINWEIS:** Der in der Tabelle angegebene Mindestabstand „E“ gilt für Geräte gleicher Leistung. Bei Anreihung unterschiedlicher Antriebsleistungen ist auf eine nach Leistung gestaffelte Anordnung zu achten (z. B. von links gesehen BG4-BG3-BG2-BG1). So wird eine gegenseitige thermische Beeinflussung minimiert.

Bei Anreihung von MSD Servo Drives zu anderen Geräten ist darauf zu achten, dass sich die Geräte nicht thermisch beeinflussen.

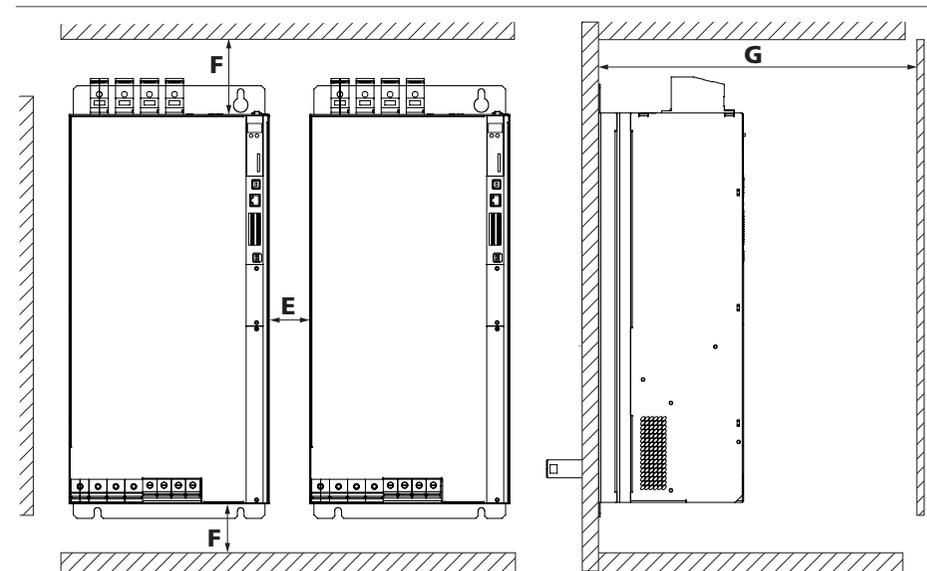


Bild 2.3 Montageabstände bei Flüssigkeitskühlung, schematische Darstellung für BG3 bis BG7

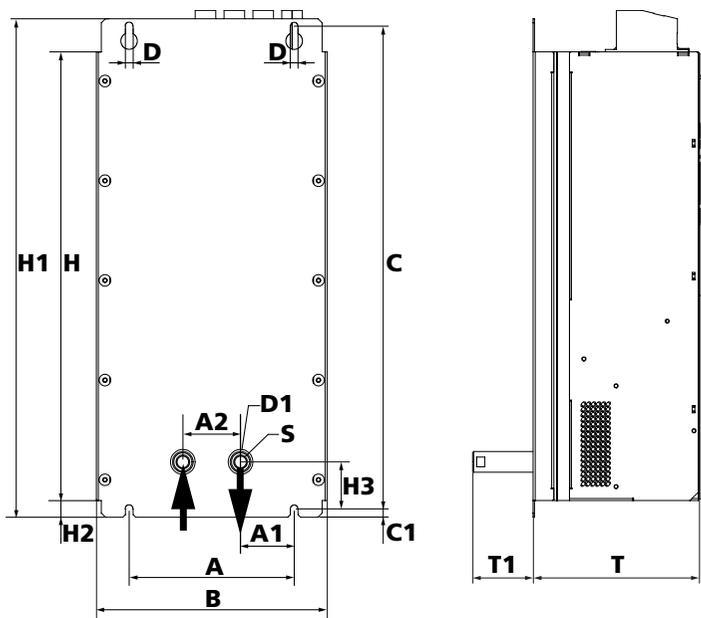


Bild 2.4 Maßzeichnung Gehäuse mit Flüssigkeitskühlung, schematische Darstellung für BG3 bis BG6A

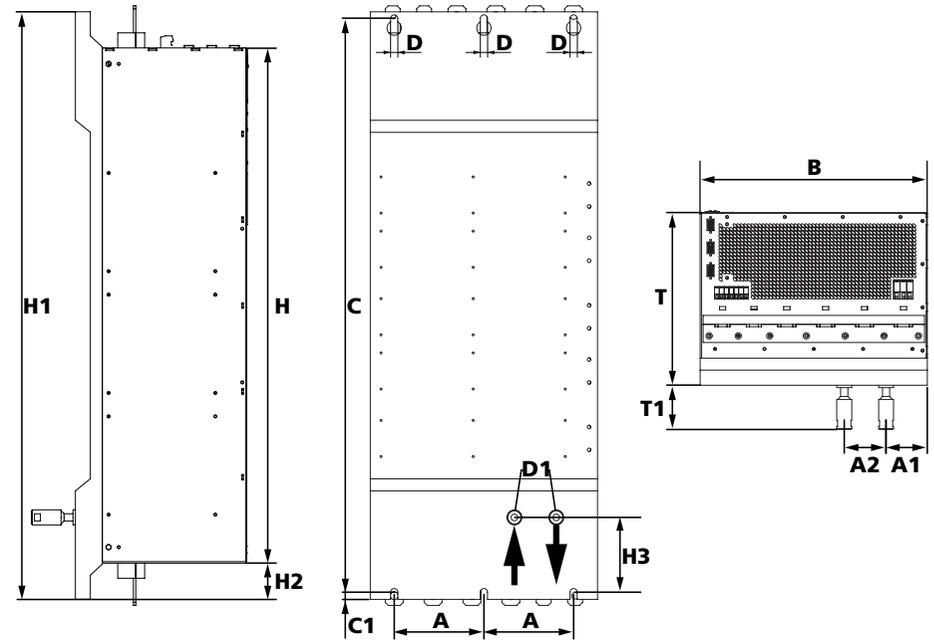
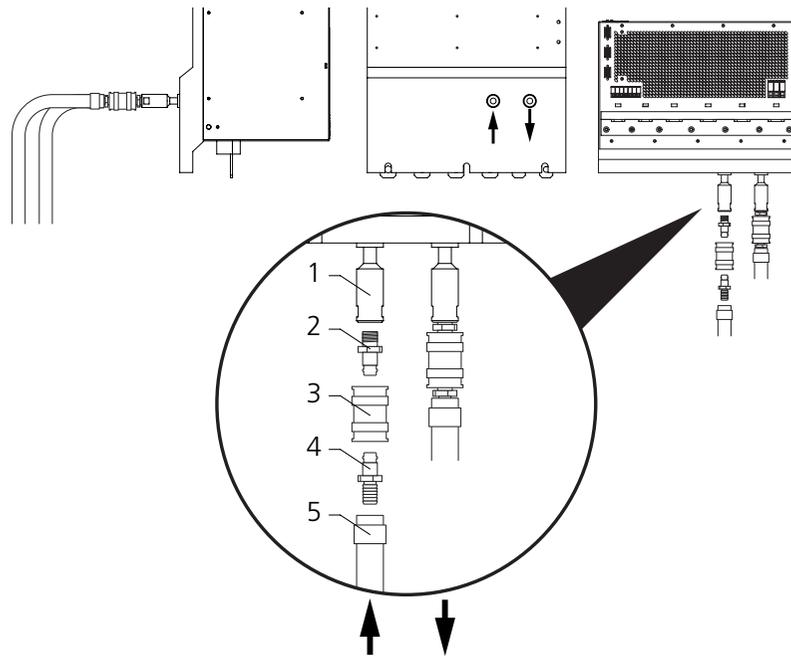


Bild 2.5 Maßzeichnung Gehäuse mit Flüssigkeitskühlung, schematische Darstellung für BG7

### 2.2.3 Anschluss Kühlkreislauf

Der MSD Servo Drive AC-AC nimmt je nach Baugröße bis zu 0,5 l Kühlflüssigkeit auf. Nach dem Trennen der Anschlüsse kann Restflüssigkeit im Gerät verbleiben und beim Kippen auslaufen. Wir empfehlen die Verwendung einer tropffreien Flüssigkeitskupplung (nicht im Lieferumfang enthalten), um ein Auslaufen der Kühlflüssigkeit zu verhindern und das Trennen und Verbinden im befüllten Zustand zu ermöglichen.



#### Legende

- 1) Flüssigkeitsanschluss mit 3/8 Zoll Innengewinde
- 2) Tropffreier Schnellverschluss mit 3/8 Zoll Außengewinde
- 3) Tropffreie Flüssigkeitskupplung
- 4) Adapter für Schlauchanschluss
- 5) PUR (Polyurethan) Schlauch mit Schelle

Bild 2.6 Anschluss Kühlkreislauf (hier: BG7)



#### HINWEISE:

- **Lieferumfang**

Die Positionen 2 bis 5 sind **nicht** im Lieferumfang enthalten und sind separat zu bestellen.

- **Vorlaufanschluss**

Schließen Sie den Vorlauf der Flüssigkeitskühlung unbedingt an den in Bild 2.4, Bild 2.5 oder Bild 2.6 entsprechend gekennzeichneten Anschluss an.

# 3 Installation

## 3.1 Hinweise für die Installation



ACHTUNG!

### • **Qualifiziertes Personal**

Die Installation darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden, das elektrotechnisch ausgebildet und in Unfallverhütungsmaßnahmen unterwiesen ist.

### • **Während der Installationsarbeiten**

Vermeiden Sie unbedingt, dass ...

- Schrauben, Kabelreste oder andere Fremdkörper in das Gerät fallen
- Feuchtigkeit in das Gerät eindringt



GEFAHR DURCH ELEKTRISCHE SPANNUNG!

### • **Lebensgefahr!**

- Elektrische Anschlüsse niemals unter Spannung verdrahten oder lösen! Vor jedem Eingriff ist die Netzversorgung (230/400/460/480 V AC) vom Gerät zu trennen. Auch 30 Minuten nach Netz-Aus können noch gefährlich hohe Spannungen  $\geq 50$  V anliegen (Kondensatorladung). Erst wenn die Zwischenkreis-Spannung auf weniger als 50 V Restspannung abgesunken ist (zu messen bei BG1-BG4 an den Klemmen X12/L- und L+, bei BG5 bis BG6A an den Klemmen X12/ZK- und X12/ZK+, bei BG7 an den Klemmen X11/ZK- und X11/ZK+) darf am Gerät gearbeitet werden.
- Ohne dass am Gerät optische oder akustische Signale /Zeichen erkennbar bzw. wahrnehmbar sind, kann gefährliche Spannung am Gerät anliegen (z. B. bei eingeschalteter Netzspannung an Klemme X11) und fehlender Steuerversorgung (+24 V an X9/X10 bzw. X44)!

Für die Installation der Servoregler gelten folgende grundsätzliche Richtlinien:

### • **Einhaltung der EMV-Produktnorm**

Die Inbetriebnahme (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Produktnorm EN 61800-3 erlaubt. Der Nachweis zur

Einhaltung der in der Norm geforderten Schutzziele muss vom Errichter/Betreiber einer Maschine und/oder Anlage erbracht werden.

### • **Leitungstyp**

- Verwenden Sie geschirmte Netz-, Motor- und Signalleitungen mit doppeltem Kupfergeflecht, das 60 bis 70% Überdeckung aufweist.
- Müssen sehr große Leitungsquerschnitte verlegt werden, können anstelle von geschirmten Kabeln auch geschirmte Einzeladern verwendet werden.

### • **Leitungsverlegung**

- Verlegen Sie Netz-, Motor- und Signalleitung getrennt voneinander. Halten Sie möglichst einen Abstand von 0,2 m ein, verwenden Sie ggf. Trennbleche.
- Motorleitung ohne Unterbrechung immer auf dem kürzesten Weg aus dem Schaltschrank führen. Falls ein Motorschutz oder Motordrossel verwendet wird, sollte die Komponente direkt am Servoregler platziert und der Schirm der Motorleitung nicht zu früh abgesetzt werden.
- Signalleitungen möglichst nur von einer Seite in den Schaltschrank einführen.
- Leitungen des gleichen Stromkreises sind zu verdrehen.
- Vermeiden Sie unnötige Leitungslängen und -schleifen.

### • **Erdungsmaßnahmen**

Die für den Servoregler relevanten Erdungsmaßnahmen werden in Abschnitt 3.5 „Anschluss Schutzleiter“ auf Seite 24 beschrieben.

### • **Schirmungsmaßnahmen**

Setzen Sie die Leitungsschirme nicht zu früh ab und legen Sie sie jeweils großflächig sowohl an der Komponente als auch an der PE-Schiene (Haupterde) der Montageplatte auf.

### • **Externe Komponenten**

- Größere Verbraucher in der Nähe der Einspeisung platzieren.
- Schütze, Relais, Magnetventile (geschaltete Induktivitäten) sind mit Löschgliedern zu beschalten. Die Beschaltung muss direkt an der jeweiligen Spule erfolgen.
- Geschaltete Induktivitäten sollten mindestens 0,2 m von prozessgesteuerten Baugruppen entfernt sein.

Ergänzende Informationen finden Sie auch bei der jeweiligen Anschlussbeschreibung. Falls Sie darüber hinaus weitere Detailinformationen zur Installation benötigen, wenden Sie sich bitte an die Moog Helpline (siehe Seite 54).

Schritt	Aktion	Anmerkung
<b>1.</b>	Ermitteln Sie die für Ihr Gerät geltende Anschlussbelegung.	Abschnitt 3.2 für BG1 bis BG4 Abschnitt 3.3 für BG5 bis BG6A Abschnitt 3.4 für BG7
<b>2.</b>	Schließen Sie alle benötigten Ein- und Ausgabeeinheiten an die Steueranschlüsse und ggf. Optionen an.	Abschnitt 3.8 Abschnitt 3.11 und/oder 3.12
<b>3.</b>	Schließen Sie Geber, Motor und ggf. den externen Bremswiderstand an.	Abschnitte 3.13, 3.14 und 3.15
<b>4.</b>	Schließen Sie den Schutzleiter und die Versorgungsspannungen an.	Abschnitte 3.5 und 3.7
<b>5.</b>	Weiter geht's mit der Inbetriebnahme in Kapitel 4.	

Tabelle 3.1 Elektrische Installation

## 3.2 Übersicht der Anschlüsse BG1 bis BG4

Im Folgenden finden Sie den Lageplan, aus dem Sie die jeweilige Position der Stecker und Klemmen finden können. Zur besseren Orientierung haben wir die Bezeichnung der Stecker und Klemmen mit einem Kürzel versehen.

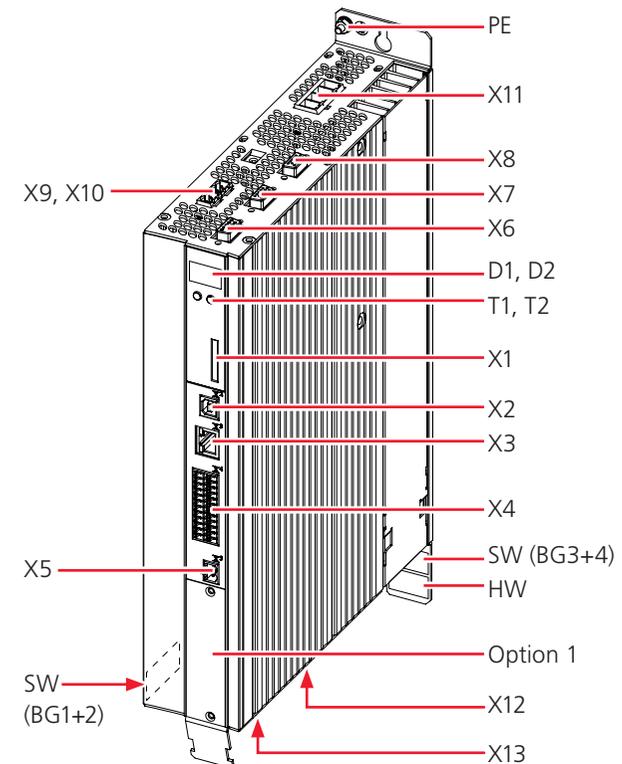


Bild 3.1 Lageplan BG1 bis BG4 (hier: BG1)

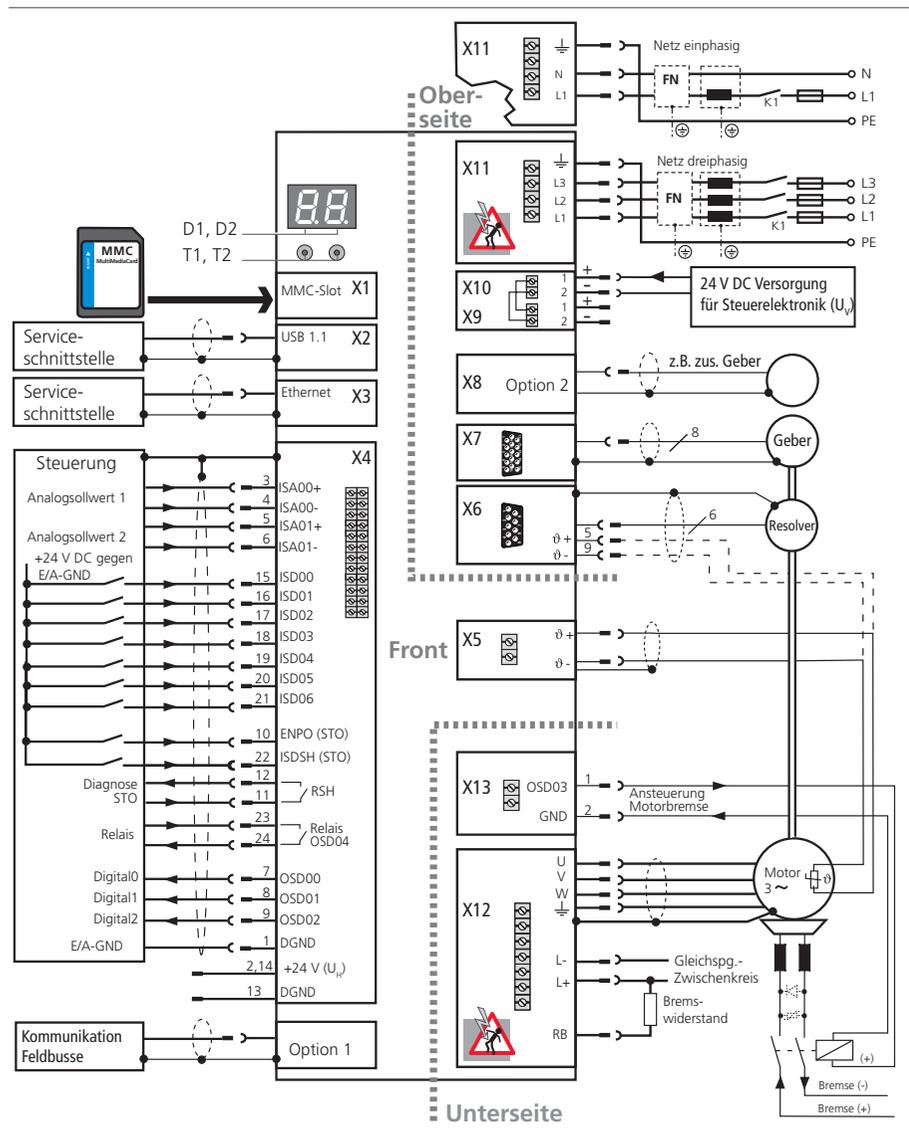


Bild 3.2 Anschlussplan BG1 bis BG4

Nummer	Bezeichnung	Details
D1, D2	7-Segmentanzeige	Seite 46
T1, T2	Taster	Seite 46
X1	Steckplatz für MMC-Karte	Seite 45
X2	USB 1.1 Schnittstelle	Seite 33
X3	Ethernet-Schnittstelle	Seite 33
X4	Steuerklemmen	Seite 30
Option 1	Kommunikation	Seite 33
X11	Anschluss AC-Netzversorgung	Seite 27
PE	Anschluss Schutzleiter	Seite 24
X9, X10	Anschluss Steuerversorgung	Seite 26
X8 (Option 2)	Technologie	Seite 33
X7	Anschluss hochauflösende Geber	Seite 35
X6	Anschluss Resolver	Seite 35
X5	Anschluss Motortemperaturüberwachung	Seite 36
X13	Anschluss Motorbremse	Seite 32
X12	Anschluss Motor, Bremswiderstand und Zwischenkreis	Seite 36
HW	Typenschild Hardware	Seite 4
SW	Typenschild Software	-

Tabelle 3.2 Legende Anschlussplan BG1 bis BG4

### 3.3 Übersicht der Anschlüsse BG5 bis BG6A

Im Folgenden finden Sie den Lageplan, in dem Sie die jeweilige Position der Stecker und Klemmen finden können. Zur besseren Orientierung haben wir die Bezeichnung der Stecker und Klemmen mit einem Kürzel versehen.

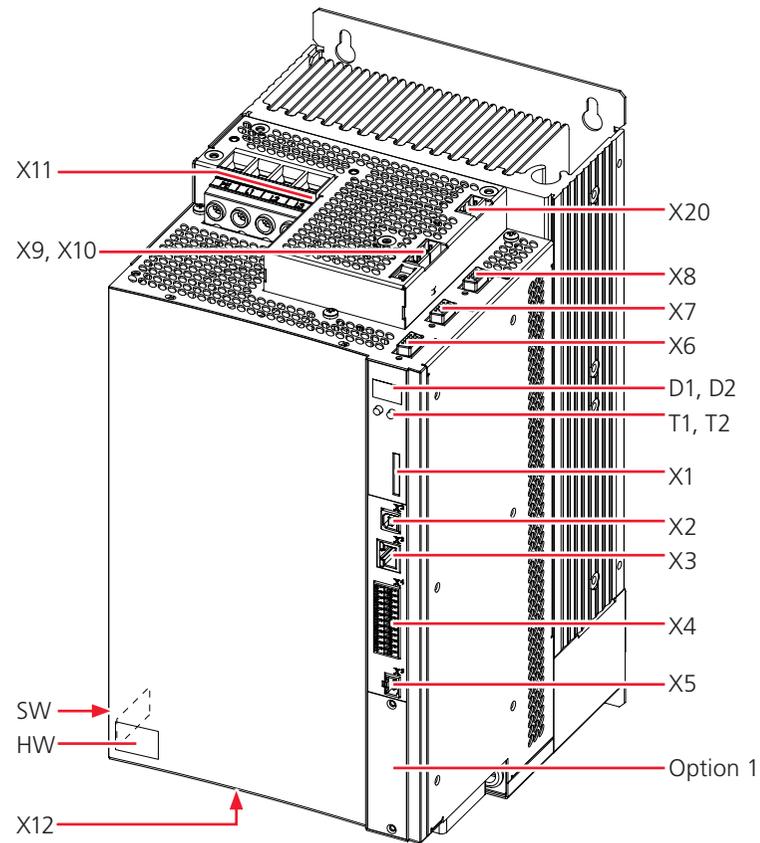


Bild 3.3 Lageplan BG5 (hier: Gehäusevariante Luftkühlung)

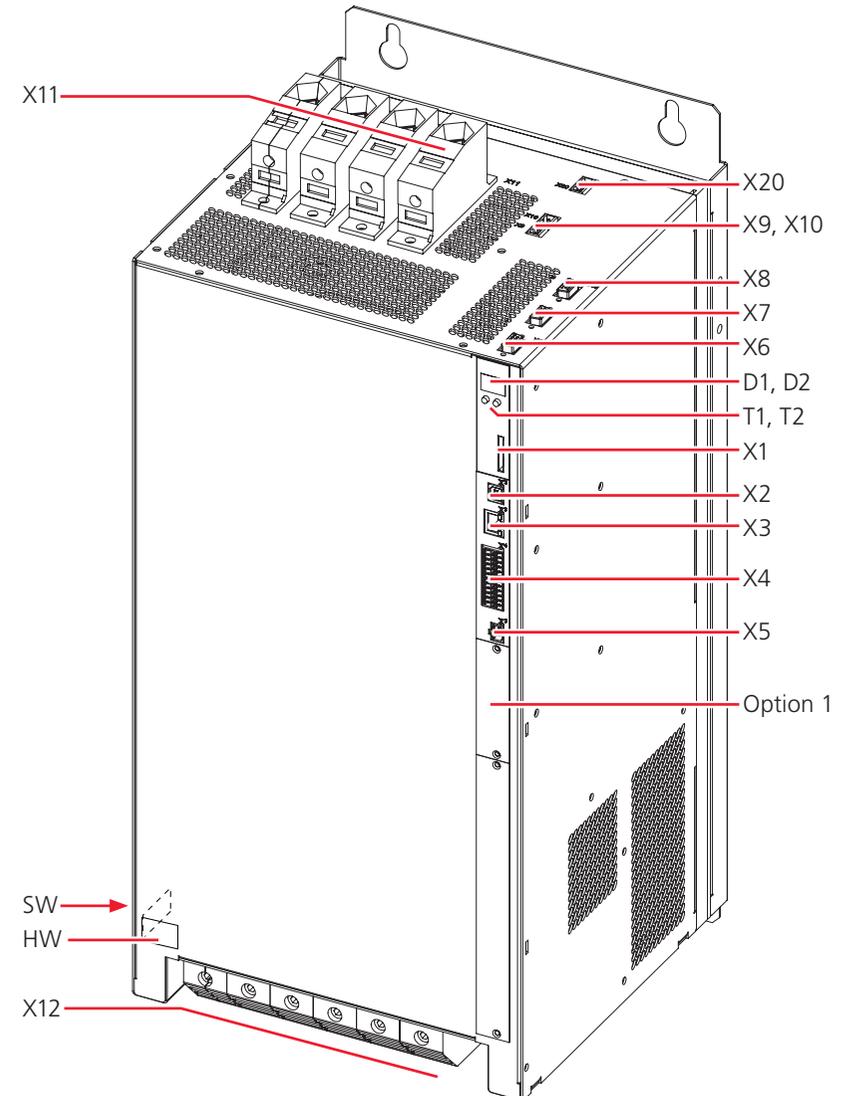


Bild 3.4 Lageplan BG6 und BG6A (hier: BG6A, Gehäusevariante Flüssigkeitskühlung)

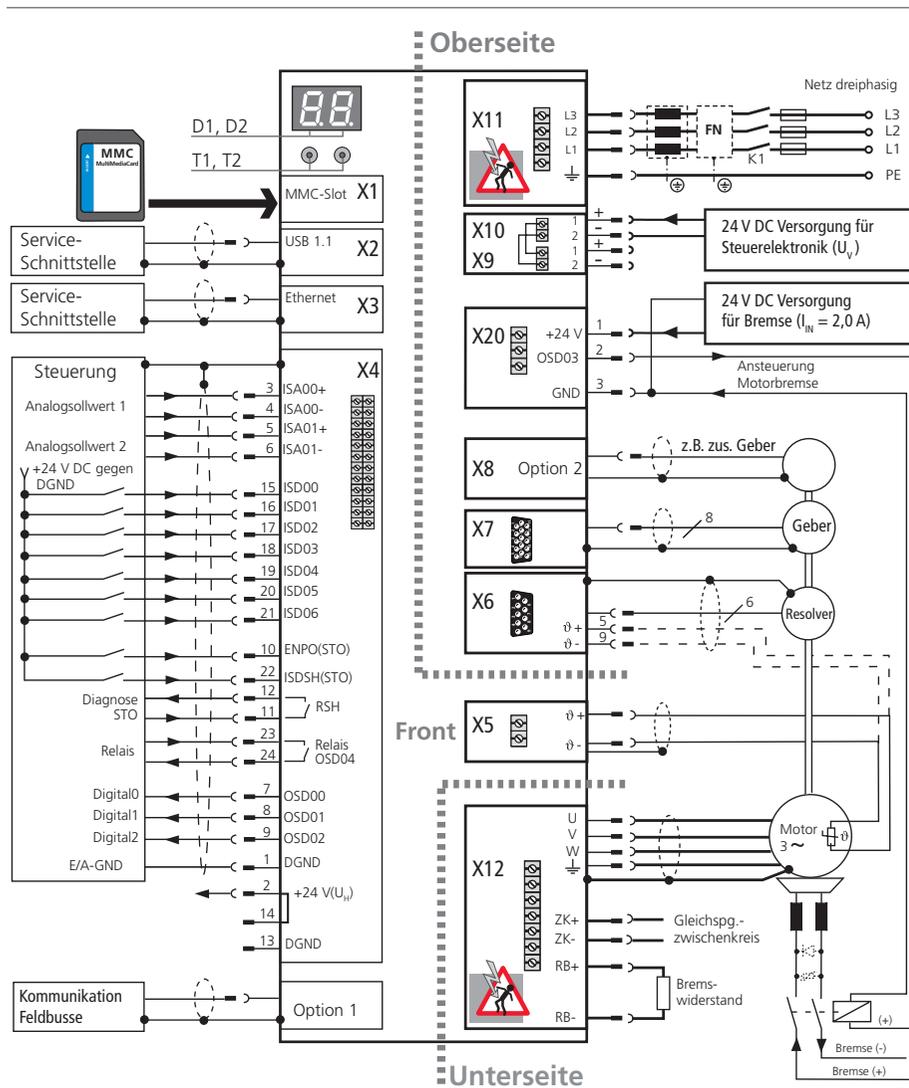


Bild 3.5 Anschlussplan BG5 bis BG6A

Nummer	Bezeichnung	Details
D1, D2	7-Segmentanzeige	Seite 46
T1, T2	Taster	Seite 46
X1	Steckplatz für MMC-Karte	Seite 45
X2	USB 1.1 Schnittstelle	Seite 33
X3	Ethernet-Schnittstelle	Seite 33
X4	Steuerklemmen	Seite 30
Option 1	Kommunikation	Seite 33
X11	Anschluss AC-Netzversorgung	Seite 27
PE	Anschluss Schutzleiter	Seite 24
X9, X10	Anschluss Steuerversorgung	Seite 26
X20	Anschluss Motorbremse	Seite 32
X8 (Option 2)	Technologie	Seite 33
X7	Anschluss hochauflösende Geber	Seite 35
X6	Anschluss Resolver	Seite 35
X5	Anschluss Motortemperaturüberwachung	Seite 36
X12	Anschluss Motor, Bremswiderstand und Zwischenkreis	Seite 36
HW	Typenschild Hardware	Seite 4
SW	Typenschild Software	-

Tabelle 3.3 Legende zum Anschlussplan BG5 bis BG6A

### 3.4 Übersicht der Anschlüsse BG7

Im Folgenden finden Sie den Lageplan, in dem Sie die jeweilige Position der Stecker und Klemmen finden können. Zur besseren Orientierung haben wir die Bezeichnung der Stecker und Klemmen mit einem Kürzel versehen.

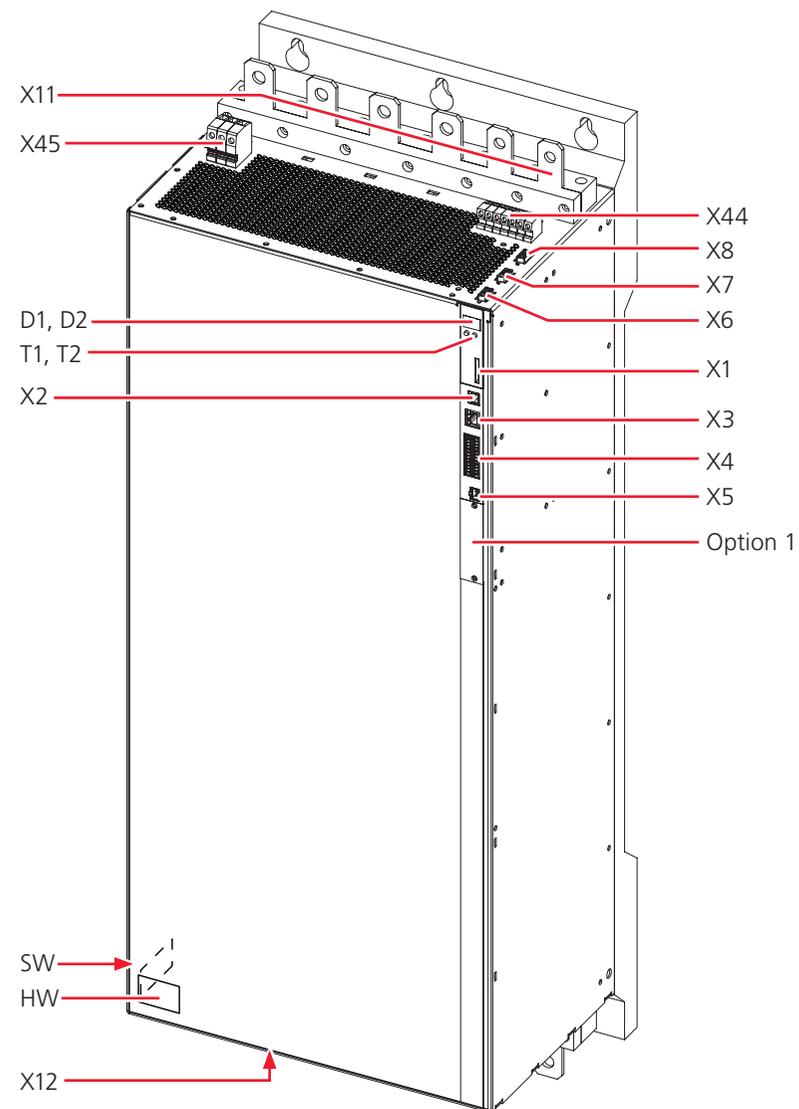


Bild 3.6 Lageplan BG7 (hier ohne Schirmbleche und Klemmenabdeckungen an X11 und X12)

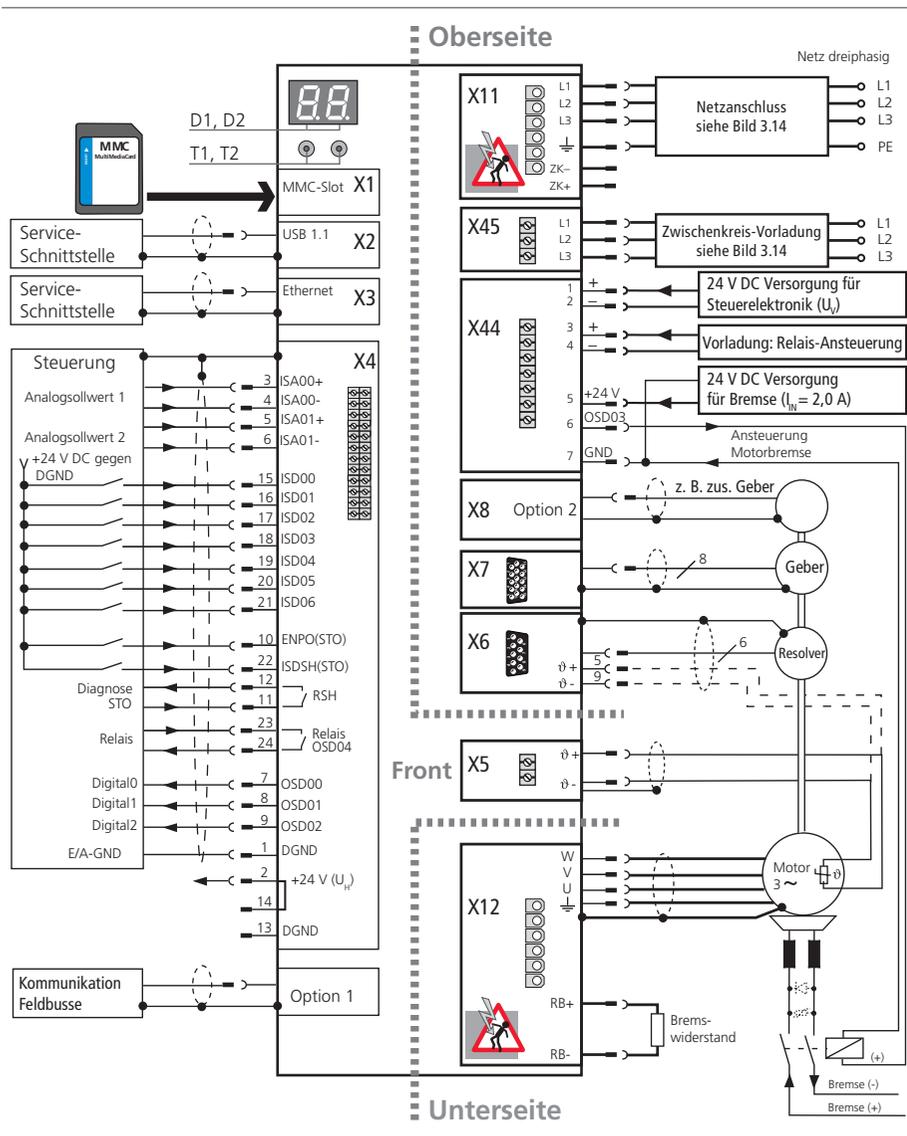


Bild 3.7 Anschlussplan BG7

Nr.	Bezeichnung	Details
D1, D2	7-Segmentanzeige	Seite 46
T1, T2	Taster	Seite 46
X1	Steckplatz für MMC-Karte	Seite 45
X2	USB 1.1 Schnittstelle	Seite 33
X3	Ethernet-Schnittstelle	Seite 33
X4	Steuerklemmen	Seite 30
Option 1	Kommunikation	Seite 33
X11	Anschluss AC-Netzversorgung und Zwischenkreis	Seite 27
PE	Anschluss Schutzleiter	Seite 24
X45	Anschluss Zwischenkreis-Vorladung	Seite 30
X44	Anschluss Steuerversorgung, Vorladerelais und Motorbremse	Seite 26
X8 (Option 2)	Technologie	Seite 33
X7	Anschluss hochauflösende Geber	Seite 35
X6	Anschluss Resolver	Seite 35
X5	Anschluss Motortemperaturüberwachung	Seite 36
X12	Anschluss Motor und Bremswiderstand	Seite 36
HW	Typenschild Hardware	Seite 4
SW	Typenschild Software	-

Tabelle 3.4 Legende zum Anschlussplan BG7

### 3.5 Anschluss Schutzleiter

Schritt	Aktion	PE-Netzanschluss nach DIN EN 61800-5-1
1.	Erden Sie jeden Servoregler!  Verbinden Sie Anschluss $\oplus$ <b>sternförmig</b> und <b>großflächig</b> mit der PE-Schiene (Haupterde) im Schaltschrank.	Für den PE-Anschluss gilt (da Ableitstrom $>3,5$ mA): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzanschluss <math>&lt;10</math> mm<sup>2</sup> Kupfer: Schutzleiterquerschnitt mind. 10 mm<sup>2</sup> Kupfer oder zwei Leitungen mit dem Querschnitt der Netzleitungen verwenden.</li> <li>• Netzanschluss <math>\geq 10</math> mm<sup>2</sup> Kupfer: Schutzleiterquerschnitt entsprechend des Querschnittes der Netzleitungen verwenden.</li> </ul>
2.	Verbinden Sie auch die Schutzleiteranschlüsse aller weiteren Komponenten, wie Netzdrossel, Filter, etc. <b>sternförmig</b> und <b>großflächig</b> mit der PE-Schiene (Haupterde) im Schaltschrank.	Es sind außerdem die örtlichen sowie landesspezifischen Bestimmungen und Gegebenheiten zu berücksichtigen.

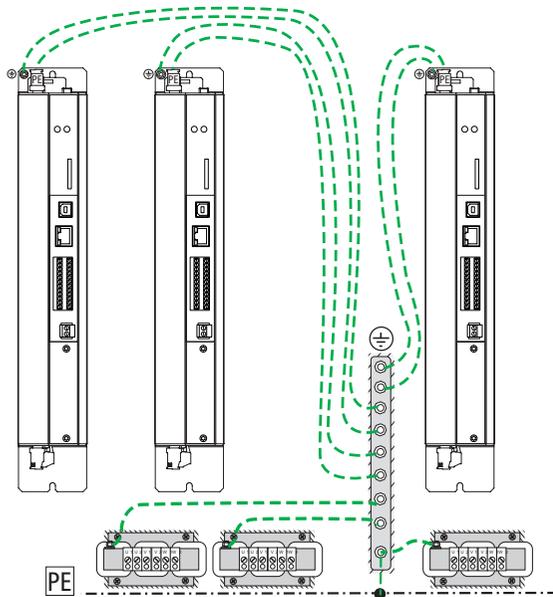


Bild 3.8 Sternförmige Verlegung des Schutzleiters

### 3.6 Potenzialtrennkonzep

Die Steuerelektronik mit seiner Logik ( $\mu$ P), den Geberanschlüssen und den Ein- und Ausgängen ist vom Leistungsteil (Netzversorgung/ Zwischenkreis) galvanisch getrennt. Alle Steueranschlüsse sind als Sicherheitskleinspannungskreis (SELV/PELV) ausgeführt und dürfen nur mit solchen SELV- bzw. PELV-Spannungen entsprechend der jeweiligen Spezifikation betrieben werden. Dies bedeutet auf der Steuerseite einen sicheren Schutz vor elektrischem Schlag.

Sie benötigen deshalb eine separate Steuerversorgung, die den Anforderungen an einen SELV/PELV entspricht.

Die nebenstehende Übersicht zeigt Ihnen detailliert die Potenzialbezüge der einzelnen Anschlüsse.

Durch dieses Konzept wird auch eine höhere Betriebssicherheit des Servoreglers erreicht.



**ACHTUNG!** Eine Besonderheit bzgl. Isolierung und Trennung stellt die Klemme X5 (PTC des Motors) dar. Beachten Sie hierzu die Hinweise unter Abschnitt 3.14 „Motoranschluss“ ab Seite 36.

SELV = Safety Extra Low Voltage (Sicherheitskleinspannung)

PELV = Protective Extra Low Voltage (Schutzkleinspannung)

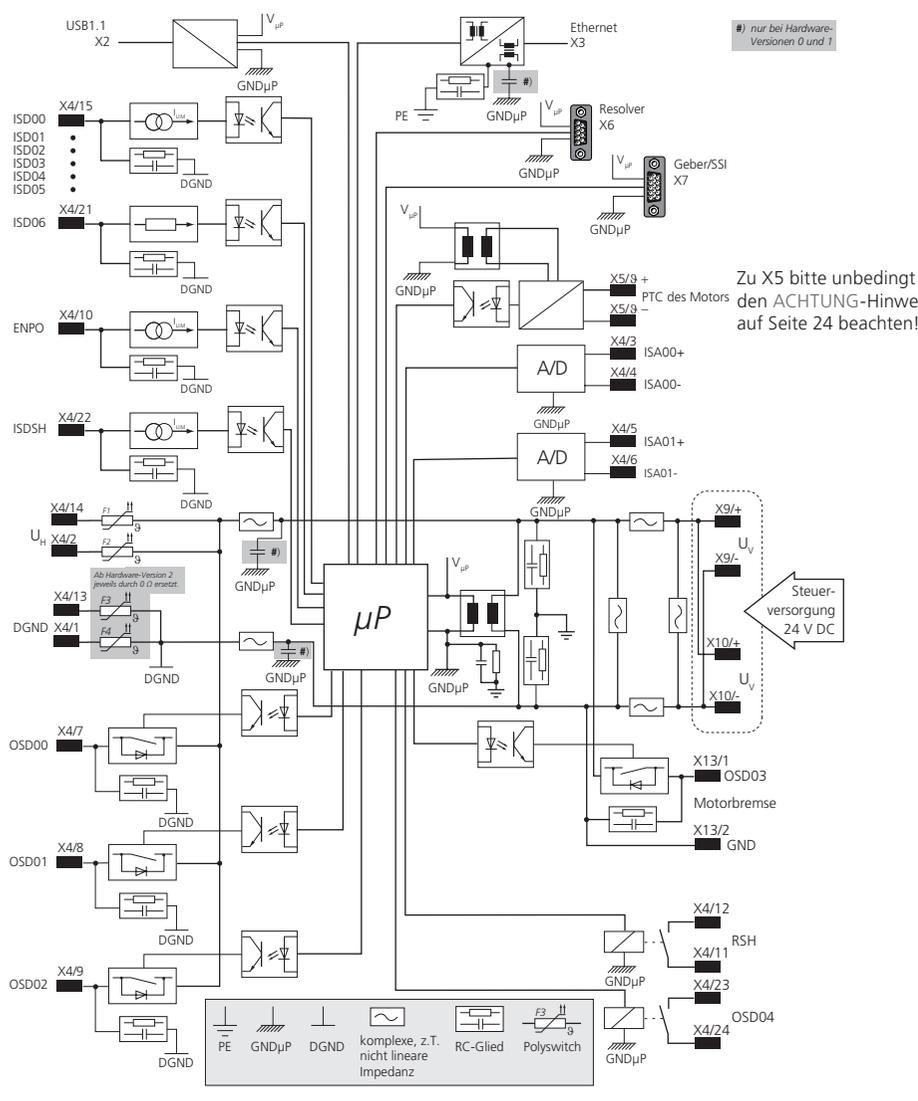


Bild 3.9 Potenzialtrennkonzep für BG1 bis BG4

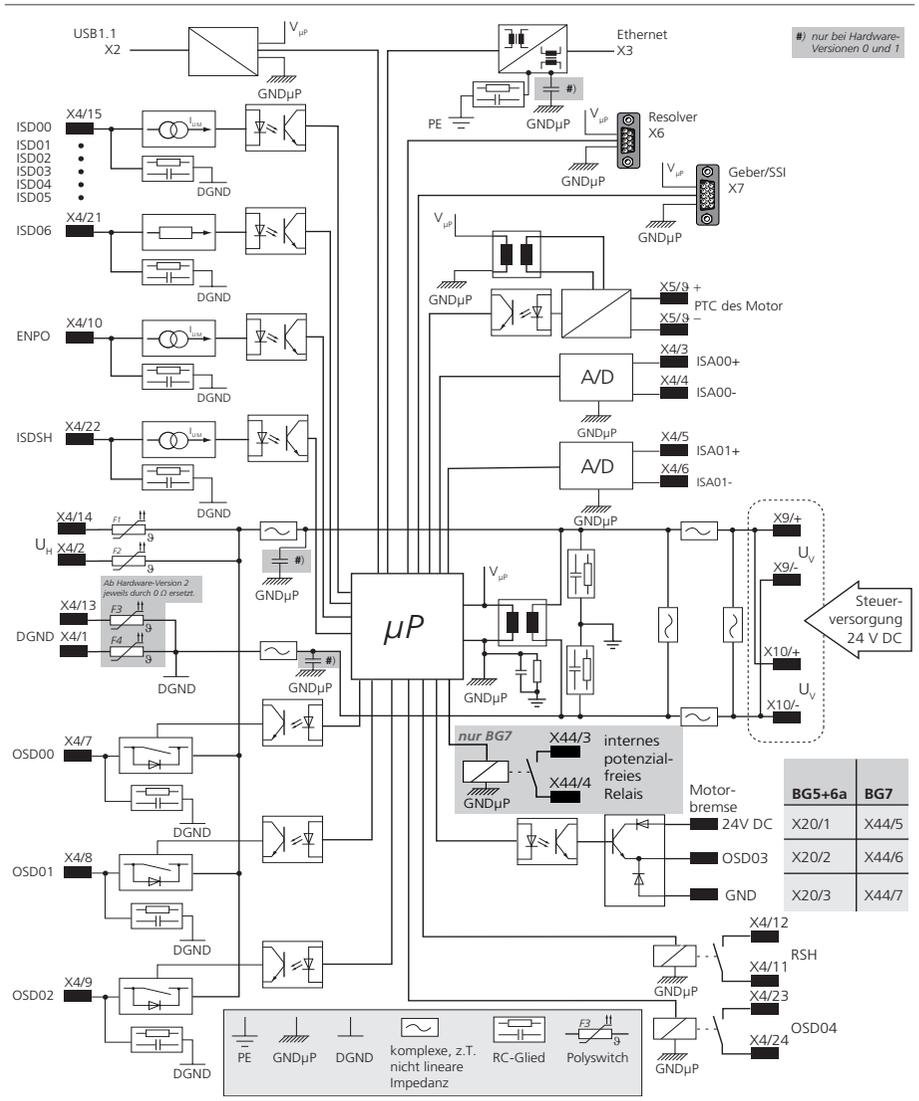


Bild 3.10 Potenzialtrennkonzep BG5 bis BG7

## 3.7 Anschluss der Versorgungsspannungen

Die Stromversorgung des MSD Servo Drive AC-AC erfolgt getrennt für das Steuerteil und das Leistungsteil. In der Reihenfolge ist die Steuerversorgung immer **zuerst** anzuschließen, damit die Ansteuerung des MSD Servo Drive AC-AC zunächst überprüft bzw. das Gerät auf die geplante Anwendung parametrieren werden kann.



**GEFAHR DURCH ELEKTRISCHE SPANNUNG:** Ohne dass am Gerät optische oder akustische Signale/Zeichen erkennbar bzw. wahrnehmbar sind, kann gefährliche Spannung am Gerät anliegen (z. B. bei eingeschalteter Netzspannung an Klemme X11 und gleichzeitig fehlender Steuerversorgung +24 V DC an X9/X10 bzw. X44)!

### 3.7.1 Anschluss Steuerversorgung (24 V DC)

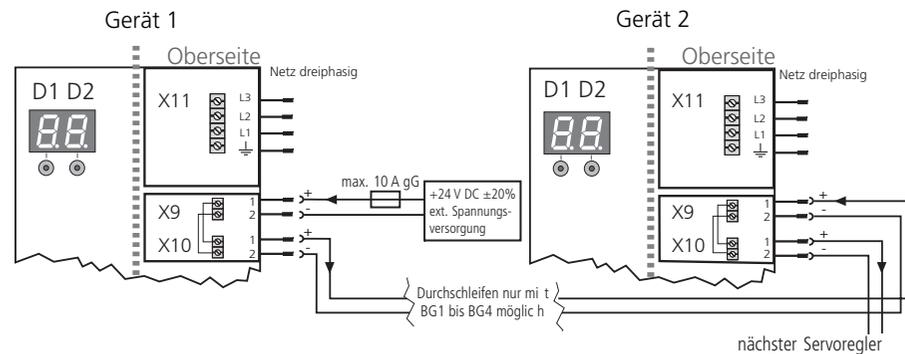


Bild 3.11 Anschluss Steuerversorgung BG1 bis BG6A



**HINWEIS:** Den Anschluss der Steuerversorgung für BG7 können Sie Bild 3.14 auf Seite 29 entnehmen.



**ACHTUNG!** Generell ist durch geeignete Maßnahmen für entsprechenden Leitungsschutz zu sorgen.

#### Steuerversorgung BG1 bis BG6A

Klemme/Pin	Spezifikation
X9/1 = + X9/2 = -	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U_v = 24 \text{ V DC } \pm 20\%</math> (BG5 bis BG6A +20/-10%), stabilisiert und geglättet</li> <li>• max. Anlauf- und Dauerströme siehe Tabelle A.15 auf Seite 68.</li> <li>• Strombelastbarkeit der Klemme dauerhaft max. 10 A (BG5 bis BG6A max. 8 A), Verpolschutz intern</li> <li>• Das verwendete Netzteil muss über eine sichere Trennung zum Netz gemäß EN 50178 oder EN 61800-5-1 verfügen.</li> <li>• Intern mit X10 verschaltet</li> </ul>
X10/1 = + X10/2 = -	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strombelastbarkeit der Klemme dauerhaft max. 10 A (BG5 bis BG6A max. 8 A)</li> <li>• Intern mit X9 verschaltet</li> </ul>

Tabelle 3.5 Spezifikation Steuerversorgung BG1 bis BG6A



**HINWEIS:** Bei den Baugrößen BG1 bis BG4 versorgt die externe Spannungsversorgung neben dem Steuerteil auch den Ausgang für die Motorbremse. Ist dieser Ausgang aktiv, fließt über die Klemme X9 der Strom für das Steuerteil plus der Strom für die Motorbremse zuzüglich weiterem Strombedarf für digitale Ein- und Ausgänge. Beachten Sie dies bei der Dimensionierung der Spannungsversorgung für den Steuerteil und beim Durchschleifen zu weiteren Geräten. Den Strombedarf der einzelnen Geräte finden Sie im Anhang auf Seite 68 in Tabelle A.15.

#### Steuerversorgung BG7

Klemme/Pin	Spezifikation
X44/1 = + X44/2 = -	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U_v = 24 \text{ V DC } \pm 10\%</math>, stabilisiert und geglättet</li> <li>• max. Anlauf- und Dauerströme siehe Tabelle A.15 auf Seite 68</li> <li>• Strombelastbarkeit der Klemme dauerhaft max. 10 A, Verpolschutz intern</li> <li>• Das verwendete Netzteil muss über eine sichere Trennung zum Netz gemäß EN 50178 oder EN 61800-5-1 verfügen.</li> </ul>

Tabelle 3.6 Spezifikation Steuerversorgung BG7

## 3.7.2 Anschluss AC-Netzversorgung

Schritt	Aktion	Anmerkung
 1.	Legen Sie den Leitungsquerschnitt fest, abhängig von Maximalstrom und Umgebungstemperatur.	Leitungsquerschnitt gemäß den örtlichen sowie landesspezifischen Bestimmungen und Gegebenheiten.
 2.	Verdrahten Sie den Servoregler entsprechend seiner Baugröße und Anschlussart. Verwenden Sie ab 0,3 m Leitungslänge abgeschirmte Leitung!	siehe Bild 3.12, Bild 3.13 oder Bild 3.14
 3.	Verdrahten Sie ggf. die Netzdrossel, siehe Abschnitt 3.7.2	Reduziert die Spannungsverzerrungen (THD) im Netz und erhöht die Lebensdauer des Servoreglers.
 4.	Installieren Sie einen Netz-Trenner K1 (Leistungsschalter, Schütz usw.).	AC-Netzversorgung noch <b>nicht einschalten!</b>
 5.	Verwenden Sie Netzsicherungen (Betriebsklasse gG, siehe Tabelle 3.7), die den Servoregler allpolig vom Netz trennen.	Zur Einhaltung der Gerätesicherheit gemäß EN 61800-5-1



GEFAHR DURCH ELEKTRISCHE SPANNUNG! Lebensgefahr! Elektrische Anschlüsse niemals unter Spannung verdrahten oder lösen! Vor jedem Eingriff ist das Gerät vom Netz zu trennen. Auch 30 Min. nach Netz-Aus können noch gefährlich hohe Spannungen  $\geq 50$  V anliegen (Kondensatorladung). Deshalb auf Spannungsfreiheit prüfen!



ACHTUNG! Sollte es durch örtliche Bestimmungen erforderlich sein, dass ein FI-Schutzeinrichtung vorzusehen ist, gilt Folgendes:  
Der Servoregler kann im Fehlerfall DC-Fehlerströme ohne Nulldurchgang erzeugen. Deshalb dürfen die Servoregler nur mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCDs)<sup>1)</sup> Typ B für Wechselfehlerströme, pulsierenden und glatten Gleichfehlerströmen betrieben werden, die für den Betrieb an Servoreglern geeignet sind, siehe IEC 60755. Daneben können für Überwachungsaufgaben auch Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCMs)<sup>2)</sup> eingesetzt werden.

1) engl.: residual current protective device

2) engl.: residual current monitor

Beachten Sie:

- Schalten der Netzspannung:
  - Bei zu häufigem Schalten schützt sich das Gerät durch hochohmige Abkoppelung vom Netz. Nach einer Ruhephase von einigen Minuten ist das Gerät wieder betriebsbereit.
- TN- und TT-Netz: Der Betrieb ist zulässig, wenn:
  - bei Einphasengeräten für 1 x 230 V AC das Einspeisenetz der maximalen Überspannungskategorie III gemäß EN 61800-5-1 entspricht.
  - bei Dreiphasengeräten mit den Außenleiterspannungen 3 x 230 V AC, 3 x 400 V AC, 3 x 460 V AC und 3 x 480 V AC
    1. **der Sternpunkt** des Einspeisenetzes **geerdet ist** und
    2. das Einspeisenetz der maximalen Überspannungskategorie III gemäß EN 61800-5-1 bei einer Systemspannung (Außenleiter → Sternpunkt) von maximal 277 V gerecht wird.
- IT-Netz: nicht zulässig!
  - Bei Erdschluss liegt etwa doppelte Spannungsbeanspruchung vor. Luft- und Kriechstrecken gemäß EN 61800-5-1 werden nicht mehr eingehalten.
- Der Anschluss der Servoregler über eine Netzdrossel ist zwingend erforderlich:
  - beim Einsatz des Servoreglers in Anwendungen mit Störgrößen, entsprechend der Umgebungsklasse 3, laut EN 61000-2-4 und darüber (raue Industrieumgebung).
  - zur Einhaltung der EN 61800-3 bzw. IEC 61800-3, siehe Anhang.
- Weitere Informationen zur Strombelastbarkeit, technische Daten und Umgebungsbedingungen finden Sie im Anhang.



**HINWEIS:** Bitte beachten Sie, dass der MSD Servo Drive AC-AC für die Umgebungsklasse 3 nicht ausgelegt ist. Zur Erreichung dieser Umgebungsklasse sind noch weitere Maßnahmen zwingend erforderlich! Für Details dazu wenden Sie sich bitte an Ihren Projekteur.

Servoregler	Geräteanschlussleistung <sup>1)</sup> [kVA]		Max. Leitungsquerschnitt <sup>2)</sup> der Kl. [mm <sup>2</sup> ]	Vorgeschr. Netzsicherung, Betriebsklasse gG [A]
	Mit Netzdrossel (4% u <sub>K</sub> )	Ohne Netzdrossel		
G392-004A	1,6	2,2	4	1 x max. 16
G392-004	2,8	4,0	4	3 x max. 10
G392-006	4,2	6,0	4	3 x max. 16
G392-008	5,9	8,3	4	3 x max. 20
G392-012	8,8	12,5	4	3 x max. 25
G392-016/ G395-016	11,1	15,0	16	3 x max. 32
G392-020/ G395-020	13,9	18,7	16	3 x max. 40
G392-024/ G395-024	16,6	22,5	16	3 x max. 50
G392-032/ G395-032	22,2	30,0	16	3 x max. 63
	<b>Mit Netzdrossel (2% u<sub>K</sub>)</b>			

1) Bei 3 x 400 V Netzspannung  
2) Der Mindestquerschnitt der Netzanschlussleitung richtet sich nach den örtlichen Bestimmungen und Gegebenheiten und dem Nennstrom des Servoreglers.

Tabelle 3.7 Anschlussleistung und Netzsicherung

Servoregler	Geräteanschlussleistung <sup>1)</sup> [kVA]		Max. Leitungsquerschnitt <sup>2)</sup> der Kl. [mm <sup>2</sup> ]	Vorgeschr. Netzsicherung, Betriebsklasse gG [A]	
	Mit Netzdrossel (4% u <sub>K</sub> )	Ohne Netzdrossel			
G392-045/ G395-053	31	<i>Bei Geräten der Baugrößen BG5 bis BG7 ist eine Netzdrossel zwingend erforderlich.</i>	25	3 x max. 63	
G392-060/ G395-070	42		25	3 x max. 80	
G392-072/ G395-084	50		25	3 x max. 100	
G392-090/ G395-110	62		50	3 x max. 125	
G392-110/ G395-143	76		50	3 x max. 160	
G392-143/ G395-170	99		95	3 x max. 200	
G392-170/ G395-210	118		95	3 x max. 224	
G395-250	173		<i>Anschluss über angeschraubte Ringkabelschuhe.</i>		3 x max. 300
G395-325	225				3 x max. 400
G395-450	310				3 x max. 500

1) Bei 3 x 400 V Netzspannung  
2) Der Mindestquerschnitt der Netzanschlussleitung richtet sich nach den örtlichen Bestimmungen und Gegebenheiten und dem Nennstrom des Servoreglers.

Tabelle 3.7 Anschlussleistung und Netzsicherung



**HINWEIS:** Vor der Inbetriebnahme ist der Wert der angeschlossenen Netzspannung im Servoregler einzustellen (Werkseinstellung = 3 x 400 V AC).

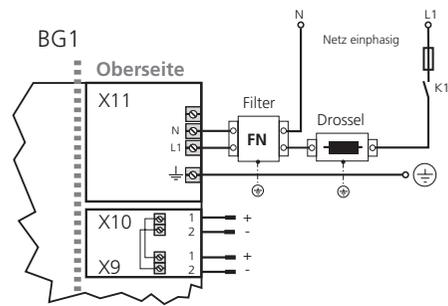


Bild 3.12 Anschluss Netzversorgung 1 x 230 V

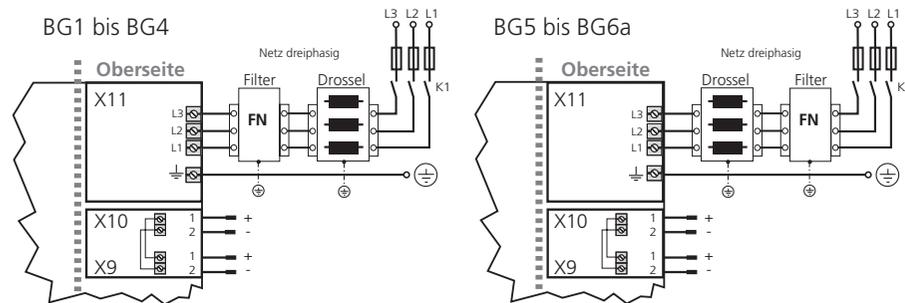


Bild 3.13 Anschluss Netzversorgung 3 x 230/400/460/480 V für BG1 bis BG6A



**ACHTUNG!** Bei Geräten der Baugrößen BG5 bis BG7 ist eine Netzdrossel zwingend erforderlich. Auf Grund einer anderen Vorladetechnologie in diesen Geräten ist außerdem darauf zu achten, dass die Netzdrossel zwischen Servoregler und Netzfilter installiert wird (siehe Bild 3.13 und Bild 3.14).

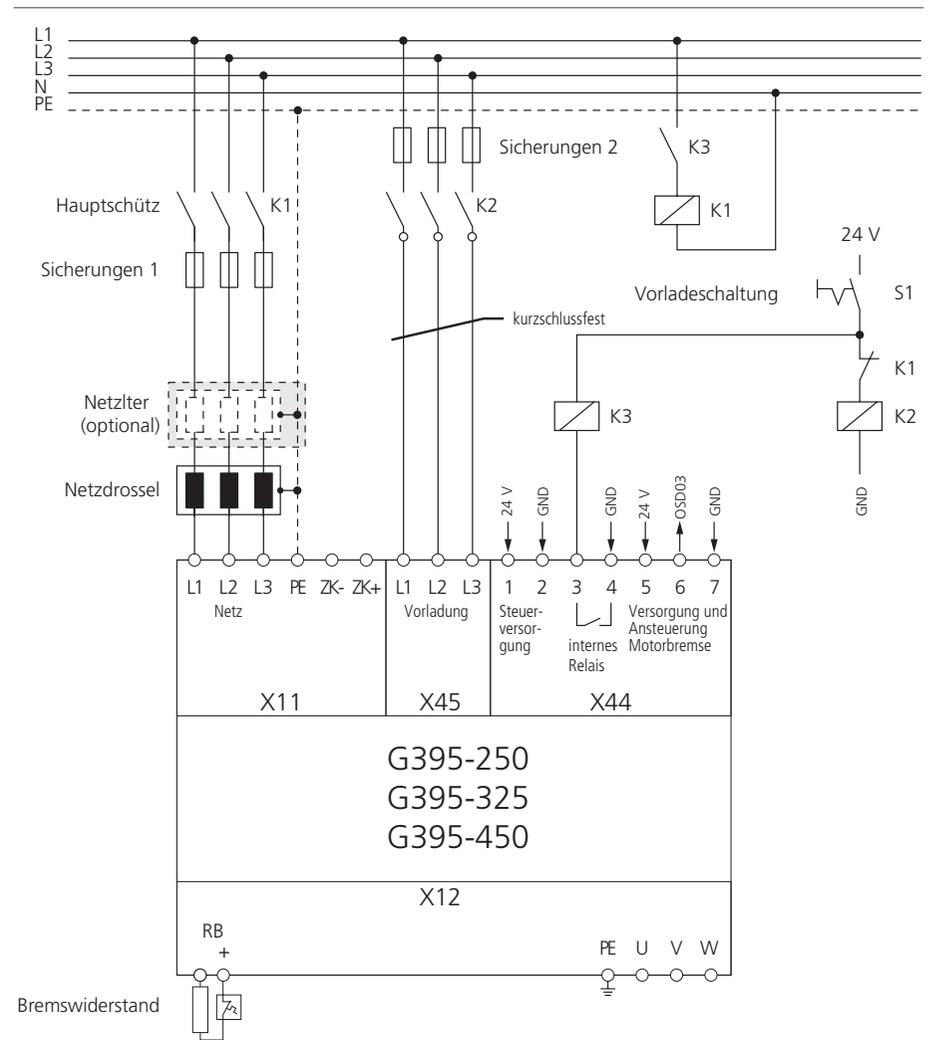


Bild 3.14 Anschluss Vorladung, Steuer- und Netzversorgung 3 x 230/400/460/480 V für BG7

### 3.7.3 Einsatz mit Netzdrossel

Die Verwendung von Netzdrosseln ist:

- erforderlich bei allen Geräten ab einschließlich Baugröße BG5
- erforderlich beim Einsatz des Servoreglers in rauen Industrienetzen
- empfohlen zur Erhöhung der Lebensdauer der Zwischenkreis-Kondensatoren

### 3.7.4 Einsatz mit internem Netzfilter

Die Servoregler BG1 bis BG5 sind mit integrierten Netzfiltern ausgerüstet. Mit dem von der Norm vorgeschriebenen Messverfahren halten die Servoregler die EMV-Schutzziele nach EN 61800-3 für „erste Umgebung“ (Wohnbereich C2) und „zweite Umgebung“ (Industriebereich C3) ein. Nähere Informationen dazu siehe Abschnitt A.6 „Netzfilter“, Seite 70.



**ACHTUNG!** Dies ist ein Produkt mit eingeschränkter Erhältlichkeit nach EN 61800-3. Das Produkt kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

### 3.7.5 Einsatz mit externem Netzfilter

Für die Servoregler der BG6 und BG6A stehen externe Funkentstörfilter (CA71188-001 bis CA71190-001, CB09932-001) zur Verfügung. Mit dem vorgeschriebenen Messverfahren und dem externen Netzfilter halten auch diese Servoregler die EMV-Produktnorm EN 61800-3 für „Erste Umgebung“ (Wohnbereich C2) und „Zweite Umgebung“ (Industriebereich C3) ein.

Ob für Geräte der Baugröße BG7 ein externes Netzfilter benötigt wird, hängt von der Anschlussart und den örtlichen Gegebenheiten ab. Aus diesem Grund ist der Einsatz eines Netzfilters jeweils individuell zu betrachten und im Zuge der Projektierung zu entscheiden.

Um die Verwendung längerer Motorleitungen und die Einhaltung der EMV-Produktnorm EN 61800-3 für die „allgemeine Erhältlichkeit“ (Wohnbereich C1) zu erreichen, stehen für die Geräte mit internem Netzfilter (BG1 bis BG5) zusätzliche externe Netzfilter zur Verfügung.

### 3.7.6 Anschlussplan Vorladung (nur BG7)

Bezeichnung	Spezifikation		
	G395-250	G395-325	G395-450
Sicherungen 1	250 A	315 A	400 A
Sicherungen 2, träge	6 A		
Netzfilter (optional)	220 A	300 A	400 A
Netzdrossel ( $U_k = 2\%$ )	250 A	325 A	450 A
K1	225 A / 110 kW / 230 V (z. B. Siemens 3RT10 64-6AP36)	300 A / 160 kW / 230 V (z. B. Siemens 3RT10 66-6AP36)	400 A / 200 kW / 230 V (z. B. Siemens 3RT10 75-6AP36)
K2	12 A / 5,5 kW / 24 V (z. B. Siemens 3RT10 17-1AB01)		
K3	7 A / 3 kW / 24 V (z. B. Siemens 3RT10 15-1AB01)		

*Empfohlene Daten für den Betrieb mit einem Asynchronmotor*

Tabelle 3.8 Spezifikation der Anschluss-Peripherie

Verdrahten Sie die Vorladeschaltung entsprechend Bild 3.14 normgerecht mit kurzschlussfesten Leitungen. Die Anschlusswerte des internen Relais für die Klemmen X44/3, 4 betragen  $U_{max} = 30$  V DC,  $I_{max} = 6$  A. Verwenden Sie deshalb ein Hilfsschütz K3.

#### Steuerungsablauf

##### • Vorladung des Zwischenkreises

Schalter S1 „Netzversorgung Ein“ wird eingeschaltet. Das Vorladeschütz K2 schließt und der Zwischenkreis wird über interne Vorladewiderstände an Klemme X45 vorgeladen. Das Hauptschütz K1 bleibt vorerst offen.

##### • Vorladung abgeschlossen

Bei einer definierten Zwischenkreis-Spannung wird der Kontakt des internen Relais an Klemme X44/3,4 geschlossen. Das Hilfsschütz K3 schließt und schaltet das Hauptschütz K1 zu. Über ein Hilfskontakt (Öffner) an K1 wird das Vorladeschütz K2 geöffnet. Der MSD Servo Drive AC-AC geht in Betriebsbereitschaft.

##### • Ausschalten

Über den Schalter S1 „Netzversorgung Aus“ wird der Servoregler komplett vom Netz getrennt.

### 3.8 Steueranschlüsse

Schritt	Aktion	Anmerkung
<b>1.</b>	Prüfen Sie, ob Ihnen bereits eine komplette Geräteeinstellung vorliegt, d. h. der Antrieb bereits projektiert ist.	
<b>2.</b>	Wenn dies der Fall ist, gilt eine spezielle Belegung der Steuerklemmen. Erfragen Sie die Anschlussbelegung bitte unbedingt bei Ihrem Projekteur!	
<b>3.</b>	Entscheiden Sie sich für eine Anschlussbelegung.	
<b>4.</b>	Verdrahten Sie die Steuerklemmen mit abgeschirmten Leitungen. Unbedingt erforderlich sind: ISDSH (X4/22) und ENPO (X4/10)	Leitungsschirme beidseitig flächig erden. Leitungsquerschnitte: 0,2 bis 1,5 mm <sup>2</sup> , bei Aderendhülsen mit Kunststoffhülse max. 0,75 mm <sup>2</sup>
<b>5.</b>	Lassen Sie noch alle Kontakte offen (Eingänge inaktiv).	
<b>6.</b>	Kontrollieren Sie nochmals alle Anschlüsse!	

### 3.8.1 Spezifikation der Steueranschlüsse

Bez.	Kl.	Spezifikation	Potentialtrennung																								
<b>Analoge Eingänge</b>																											
ISA0+ ISA0- ISA1+ ISA1-	X4/3 X4/4 X4/5 X4/6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U_{IN} = \pm 10 \text{ V DC}</math></li> <li>• Auflösung 12 Bit; <math>R_{IN}</math> ca. 101 k<math>\Omega</math></li> <li>• Abtastzyklus der Klemme im „IP mode“ 125 <math>\mu\text{s}</math>, sonst 1 ms</li> <li>• Toleranz: <math>U \pm 1\%</math> v. Messbereichsendwert</li> </ul>	nein																								
<b>Digitale Eingänge</b>																											
ISD00 ISD01 ISD02 ISD03 ISD04	X4/15 X4/16 X4/17 X4/18 X4/19	Standard-Eingang <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U_{IN \text{ max}} = +24 \text{ V DC} +20\%</math></li> <li>• <math>I_{IN \text{ max}}</math> bei 24 V = 3 mA typ.</li> <li>• Schaltpegel Low/High: <math>\leq 4,8 \text{ V} / \geq 18 \text{ V}</math></li> <li>• Frequenzbereich <math>&lt; 500 \text{ Hz}</math></li> <li>• Abtastzyklus: 1 ms</li> </ul>	ja																								
ISD05 ISD06	X4/20 X4/21	Touchprobe (Messtaster) oder Standard-Eingang <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingang für Touchprobe (Messtaster) zur schnellen Speicherung von Prozessdaten (z. B. Istposition)               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Interne Signalverzögerung</li> </ul> </li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Hardware-Version 0.1</th> <th>Min.</th> <th>Max.</th> <th>Typ.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ISD05</td> <td>3 <math>\mu\text{s}</math></td> <td>16 <math>\mu\text{s}</math></td> <td>8 <math>\mu\text{s}</math></td> </tr> <tr> <td>ISD05</td> <td>4 <math>\mu\text{s}</math></td> <td>27 <math>\mu\text{s}</math></td> <td>15 <math>\mu\text{s}</math></td> </tr> <tr> <td>ISD06</td> <td></td> <td>2 <math>\mu\text{s}</math></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ab Hardware-Version 2</th> <th>Min.</th> <th>Max.</th> <th>Typ.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ISD05 + ISD06</td> <td></td> <td>2 <math>\mu\text{s}</math></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aktivierung über ISD05/ISD06 = 15 (PROBE)</li> </ul> Standard-Eingang <ul style="list-style-type: none"> <li>– Frequenzbereich <math>\leq 500 \text{ Hz}</math></li> <li>– Abtastzyklus: 1 ms</li> <li>• <math>U_{IN \text{ max}} = +24 \text{ V DC} +20\%</math></li> <li>• <math>I_{IN \text{ max}}</math> bei +24 V DC = 10 mA, <math>R_{IN} = \text{ca. } 3 \text{ k}\Omega</math></li> <li>• Schaltpegel Low/High: <math>\leq 4,8 \text{ V} / \geq 18 \text{ V}</math></li> </ul>	Hardware-Version 0.1	Min.	Max.	Typ.	ISD05	3 $\mu\text{s}$	16 $\mu\text{s}$	8 $\mu\text{s}$	ISD05	4 $\mu\text{s}$	27 $\mu\text{s}$	15 $\mu\text{s}$	ISD06		2 $\mu\text{s}$		ab Hardware-Version 2	Min.	Max.	Typ.	ISD05 + ISD06		2 $\mu\text{s}$		ja
Hardware-Version 0.1	Min.	Max.	Typ.																								
ISD05	3 $\mu\text{s}$	16 $\mu\text{s}$	8 $\mu\text{s}$																								
ISD05	4 $\mu\text{s}$	27 $\mu\text{s}$	15 $\mu\text{s}$																								
ISD06		2 $\mu\text{s}$																									
ab Hardware-Version 2	Min.	Max.	Typ.																								
ISD05 + ISD06		2 $\mu\text{s}$																									
ENPO	X4/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deaktivieren der Wiederanlaufsperr (STO) u. Freigabe der Endstufe = High-Pegel</li> <li>• OSSD-fähig (ab Hardware-Version 2)</li> <li>• Reaktionszeit ca. 10 ms</li> <li>• Schaltpegel Low/High: <math>\leq 4,8 \text{ V} / \geq 18 \text{ V}</math></li> <li>• <math>U_{IN \text{ max}} = +24 \text{ V DC} +20\%</math></li> <li>• <math>I_{IN}</math> bei +24 V DC = typ. 3 mA</li> </ul>	ja																								



Tabelle 3.9 Spezifikation der Steueranschlüsse X4

Bez.	Kl.	Spezifikation	Potentialtrennung
<b>Digitale Ausgänge</b>			
OSD00 OSD01 OSD02	X4/7 X4/8 X4/9	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine Zerstörung im Kurzschlussfall (+24 V -&gt; GND), Gerät kann sich jedoch kurzsch. abschalten.</li> <li><math>I_{max} = 50 \text{ mA}</math>, SPS-kompatibel</li> <li>Abtastzyklus der Klemme = 1 ms</li> <li>High-Side-Treiber</li> </ul>	ja
<b>STO („Safe Torque Off“ = sicher abgeschaltetes Moment)</b>			
ISDSH (STO)	X4/22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eingang „STO anfordern“ = Low-Pegel</li> <li>OSSD-fähig (ab Hardware-Version 2)</li> <li>Schaltpegel Low/High: <math>\leq 4,8 \text{ V} / \geq 18 \text{ V}</math></li> <li><math>U_{IN_{max}} = +24 \text{ V DC} +20\%</math></li> <li><math>I_{IN}</math> bei +24 V DC = typ. 3 mA</li> </ul>	ja
RSH RSH	X4/11 X4/12	Diagnose STO, beide Abschaltkanäle aktiv, ein Schließer mit selbstrückstellender Sicherung (Polyswitch) <ul style="list-style-type: none"> <li>25 V / 200 mA AC, <math>\cos \varphi = 1</math></li> <li>30 V / 200 mA DC, <math>\cos \varphi = 1</math></li> </ul>	ja
<b>X4</b>			
REL ← 24 12 → RSH REL → 23 11 ← RSH ISDSH → 22 10 ← ENPO ISD06 → 21 9 → OSD02 ISD05 → 20 8 → OSD01 ISD04 → 19 7 → OSD00 ISD03 → 18 6 ← ISA1- ISD02 → 17 5 ← ISA1+ ISD01 → 16 4 ← ISA0- ISD00 → 15 3 ← ISA0+ +24V ↔ 14 2 ↔ +24V DGND ↔ 13 1 ↔ DGND			
<b>Relaisausgang</b>			
REL	X4/23 X4/24	Relais, 1 Schließer <ul style="list-style-type: none"> <li>25 V / 1,0 A AC, <math>\cos \varphi = 1</math></li> <li>30 V / 1,0 A DC, <math>\cos \varphi = 1</math></li> <li>Schaltverzögerung ca. 10 ms</li> <li>Zykluszeit 1 ms</li> </ul>	ja
<b>Hilfsspannung</b>			
+24 V	X4/2 X4/14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hilfsspannung zur Speisung der digitalen Eingänge</li> <li><math>U_H = U_V - \Delta U</math> (<math>\Delta U</math> typisch ca. 1,2 V), keine Zerstörung im Kurzschlussfall (+24 V -&gt; GND), Gerät kann sich jedoch kurzzeitig abschalten.</li> <li><math>I_{max} = 80 \text{ mA}</math> (pro Pin) mit selbstrückstellender Sicherung (Polyswitch)</li> </ul>	ja
<b>Digitale Masse</b>			
DGND	X4/1 X4/13	Bezugsmasse für 24 V, $I_{max} = 80 \text{ mA}$ (pro Pin), Hardware-Versionen 0..1 mit selbstrückstellender Sicherung (Polyswitch)	ja

Tabelle 3.9 Spezifikation der Steueranschlüsse X4



**HINWEIS: Hochohmige Abtrennung zur Gerätemasse**

Bei zu großen Strömen über die Masseklemmen ist eine hochohmige Abtrennung zur Gerätemasse möglich. Dies kann u. U. zum Fehlverhalten des Antriebs führen. Um dies zu verhindern, sind Kreisströme in der Verdrahtung zu vermeiden.

### 3.8.2 Bremsentreiber

Bei BG1 bis BG4 ist der Stecker X13 zum Anschluss einer Motorbremse vorgesehen.

Bez.	Kl.	Spezifikation	Anschluss
OSD03 GND	X13/1 X13/2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kurzschlussfest</li> <li>Spannungsversorgung erfolgt über die Steuerversorgung <math>U_V</math> an X9/X10.</li> <li><math>U_{BR} = U_V - \Delta U</math> (<math>\Delta U</math> typisch ca. 1,4 V)</li> <li>Zur Ansteuerung einer Motorbremse bis <math>I_{BR} = 2,0 \text{ A max.}</math>, für Bremsen mit größerem Strombedarf, muss ein Relais vorgeschaltet werden.</li> <li>Überstrom bewirkt Abschaltung</li> <li>Auch als konfigurierbarer digitaler Ausgang nutzbar.</li> <li>Abschaltbare Kabelbruchüberwachung &lt;500 mA im Zustand „1“ (bis zum Relais)</li> </ul>	

Tabelle 3.10 Spezifikation der Klemmenanschlüsse X13 (BG1 bis BG4)

Bei BG5 bis BG6A ist der Stecker X20 zum Anschluss einer Motorbremse vorgesehen.

Bez.	Kl.	Spezifikation	Anschluss
+24 V	X20/1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzschlussfest</li> <li>• Externe Spannungsversorgung 24 V DC (<math>I_{IN} = 2,1</math> A) erforderlich</li> <li>• Zur Ansteuerung einer Motorbremse bis <math>I_{BR} = 2,0</math> A max., für Bremsen mit größerem Strombedarf, muss ein Relais vorgeschaltet werden.</li> <li>• Überstrom bewirkt Abschaltung</li> <li>• Abschaltbare Kabelbruchüberwachung &lt;200 mA typisch im Zustand „1“ (bis zum Relais)</li> </ul>	
OSD03	X20/2		
GND	X20/3		

Tabelle 3.11 Spezifikation der Klemmenanschlüsse X20 (BG5 bis BG6A)

Bei BG7 ist der Stecker X44 zum Anschluss einer Motorbremse vorgesehen.

Bez.	Kl.	Spezifikation	Anschluss
+24 V	X44/5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzschlussfest</li> <li>• Externe Spannungsversorgung 24 V DC (<math>I_{IN} = 2,1</math> A) erforderlich</li> <li>• Zur Ansteuerung einer Motorbremse bis <math>I_{BR} = 2,0</math> A max., für Bremsen mit größerem Strombedarf, muss ein Relais vorgeschaltet werden</li> <li>• Überstrom bewirkt Abschaltung</li> <li>• Abschaltbare Kabelbruchüberwachung &lt;200 mA typisch im Zustand „1“ (bis zum Relais).</li> </ul>	
OSD03	X44/6		
GND	X44/7		

Tabelle 3.12 Spezifikation der Klemmenanschlüsse X44 (BG7)

## 3.9 Spezifikation USB-Schnittstelle

Die Service- und Diagnoseschnittstelle X2 ist als USB V1.1-Schnittstelle ausgeführt. Sie ist ausschließlich für den Anschluss eines PCs zur Inbetriebnahme, Service und Diagnose mit der Software Moog DRIVEADMINISTRATOR 5 geeignet.

Technische Spezifikation:

- USB 1.1 Standard - full speed device Schnittstelle
- Anschluss über handelsübliches USB-Schnittstellenkabel Typ A auf Typ B (siehe auch MSD Servo Drive Bestellkatalog)

## 3.10 Spezifikation Ethernet-Schnittstelle

Die Service- und Diagnoseschnittstelle X3 ist als Ethernet-Schnittstelle ausgeführt. Sie ist ausschließlich für den Anschluss eines PCs zur Inbetriebnahme, Service und Diagnose mit der Software Moog DRIVEADMINISTRATOR 5 geeignet.

Technische Spezifikation:

- Übertragungsrate 10/100 Mbits/s BASE-T
- Übertragungsprofil IEEE802.3 compliant
- Anschluss über handelsübliches Crosslink-Kabel (siehe auch MSD Servo Drive Bestellkatalog)

## 3.11 Option 1

Je nach Ausführungsvariante des MSD Servo Drive AC-AC ist die Option 1 ab Werk mit verschiedenen Optionen ausgeführt. Feldbus-Optionen wie z. B. EtherCAT oder SERCOS stehen zur Verfügung.

Alle verfügbaren Optionen finden Sie im MSD Servo Drive Bestellkatalog. Im Benutzerhandbuch der jeweiligen Option erhalten Sie detaillierte Informationen zur Inbetriebnahme.

## 3.12 Option 2

Die Option 2 ist ab Werk mit verschiedenen Technologieoptionen ausrüstbar. Beispielsweise können hier zusätzliche oder spezielle Geber ausgewertet werden.

Alle verfügbaren Optionen finden Sie im MSD Servo Drive Bestellkatalog. Im Benutzerhandbuch der jeweiligen Option erhalten Sie detaillierte Informationen zur Inbetriebnahme.

## 3.13 Geberanschluss

Alle Geberanschlüsse befinden sich an der Oberseite des Gerätes.

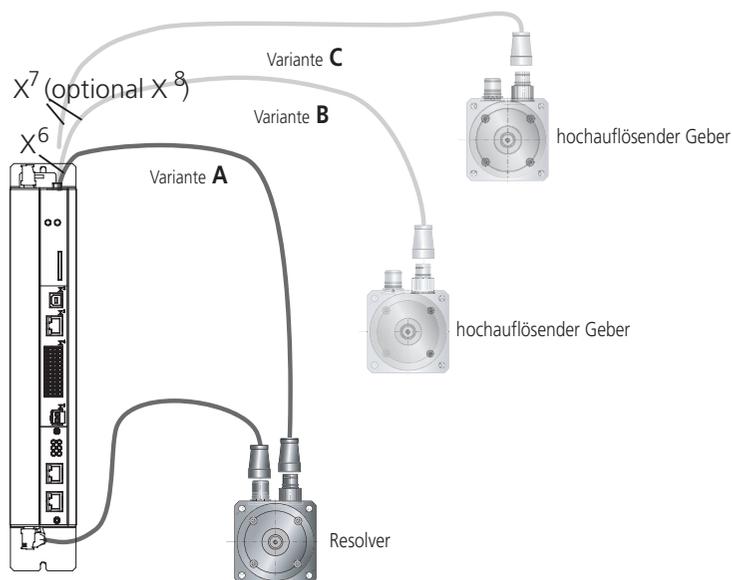


Bild 3.15 Zuordnung Motor-/Geberleitung

### 3.13.1 Geberanschluss der Servomotoren

Bitte verwenden Sie zum Anschluss der Servomotoren die konfektionierte Motor- und Geberleitung von Moog GmbH.

### 3.13.2 Zuordnung Motor-/Geberleitung zum Servoregler

Vergleichen Sie die Typenschilder der Komponenten. Stellen Sie unbedingt sicher, dass Sie die richtigen Komponenten gemäß einer Variante A, B oder C verwenden!

	Motor (mit eingebautem Geber)	Geberleitung	Anschluss des Servoreglers
Variante A	mit Resolver ohne weitere Option	CO8335-011-yyy	X6
Variante B	Sin/Cos-Multiturn-Geber mit SSI/EnDat-Schnittstelle	CA58876-002-yyy	X7
Variante C	Sin/Cos-Multiturn-Geber mit HIPERFACE®-Schnittstelle	CA58877-002-yyy	X7

Tabelle 3.13 Varianten von Motoren, Gebertyp und Geberleitung



**HINWEIS:** Die Geberleitung darf nicht aufgetrennt werden, um z. B. die Signale über Klemmen im Schaltschrank zu führen. Die Rändelschrauben am D-Sub-Steckergehäuse sind fest zu verriegeln!

### 3.13.3 Konfektionierte Geberleitungen

Nur bei Verwendung der Moog-Systemleitung können die spezifizierten Angaben zugesichert werden.

	Geberleitung	CO8335	-	011	-	YYY
	Konfektionierte Leitung					
	Resolverleitung					
	Geberleitung SSI, EnDat	CA58876		002		
	Geberleitung Hiperface®	CA58877		002		
Gebersystem						
Version						
Leitungslänge (m)						

1) yyy steht für die Länge in Metern; Standardlängen: 1 m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 50 m. Weitere Längen auf Anfrage

Geberleitung CO8335-011-yyy<sup>1)</sup>

Bestellschlüssel

#### Technische Daten Geberleitung

Technische Daten	CO8335-011-yyy <sup>1)</sup>	CA58876-002-yyy <sup>1)</sup>	CA58877-002-yyy <sup>1)</sup>
Motoren mit Gebersystem	Resolver	G3, G5, G12.x (Singleturn- / Multiturn-Geber mit SSI/EnDat-Schnittstelle)	G6, G6.x (Singleturn- / Multiturn-Geber mit HIPERFACE®-Schnittstelle)
Belegung reglerseitig (Sub-D-Stecker)	1 = S2 2 = S4 3 = S1 4 = n.c. 5 = PTC+ 6 = R1 7 = R2 8 = S3 9 = PTC-	1 = A- 2 = A+ 3 = VCC (+5 V) 4 = DATA+ 5 = DATA- 6 = B- 8 = GND 11 = B+ 12 = VCC (Sense) 13 = GND (Sense) 14 = CLK+ 15 = CLK- 7, 9, 10 = n.c.	1 = REFCOS 2 = +COS 3 = U <sub>s</sub> 7 – 12 V 4 = Daten+ EIA485 5 = Daten- EIA485 6 = REFSIN 7 = Brücke zu PIN 12 8 = GND 11 = +SIN 12 = Brücke zu PIN 7 9, 10, 13, 14, 15 = n.c.
Energiekettenfähig	ja		

Tabelle 3.14 Technische Daten Geberleitung

Technische Daten	CO8335-011-yyy <sup>1)</sup>	CA58876-002-yyy <sup>1)</sup>	CA58877-002-yyy <sup>1)</sup>
Mindestbiegeradius	90 mm	100 mm	90 mm
Temperaturbereich	-40 ... +85 °C	-35 ... +80 °C	-40 ... +85 °C
Leitungsdurchmesser ca.	8,8 mm		
Material des Außenmantels	PUR		
Beständigkeit	öl-, hydrolyse- u. mikrobebeständig (VDE0472)		
Zulassungen	UL-Style 20233, +80 °C - 300 V, CSA-C22.2N.210-M90, +75 °C - 300 V FT1		

Tabelle 3.14 Technische Daten Geberleitung

### 3.13.4 Resolveranschluss

Ein Resolver wird am Steckplatz X6 (9-polige D-Sub Buchse) angeschlossen.

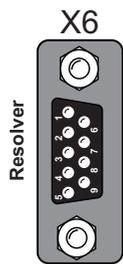
Abb.	X6/Pin	Funktion
	1	Sin+ / (S2) analoger differentieller Eingang Spur A
	2	REFSIN / (S4) analoger differentieller Eingang Spur A
	3	Cos+ / (S1) analoger differentieller Eingang Spur B
	4	Versorgungsspannung 5..12 V, intern verbunden mit X7/3
	5	ϑ+ (PTC, KTY, Klixon) <sup>2)</sup>
	6	Ref+ analoge Erregung
	7	Ref- analoge Erregung (Massebezugspunkt zu Pin 6)
	8	REFCOS / (S3) analoger differentieller Eingang Spur B
	9	ϑ- (PTC, KTY, Klixon) <sup>2)</sup>

Tabelle 3.15 Pinbelegung X6



<sup>2)</sup> ACHTUNG! Der PTC des Motors (auch KTY und Klixon) muss gegenüber der Motorwicklung mit verstärkter Isolierung gemäß EN 61800-5-1 ausgeführt sein.

### 3.13.5 Anschluss für hochauflösende Geber

Die Schnittstelle X7 ermöglicht die Auswertung nachfolgend aufgeführter Gebertypen.

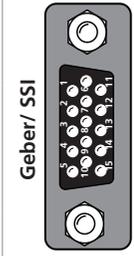
Abb.	Funktion
	<b>Sin/Cos-Geber mit Nullimpuls</b> z. B. Heidenhain ERN1381, ROD486
	<b>Heidenhain Sin/Cos-Geber mit EnDat-Schnittstelle</b> z. B. 13 Bit Singleturn-Geber (ECN1313.EnDat01) und 25 Bit Multiturn-Geber (EQN1325-EnDat01)
	<b>Heidenhain Geber mit digitaler EnDat-Schnittstelle</b> Single- oder Multiturn-Geber
	<b>Sin/Cos-Geber mit SSI-Schnittstelle</b> z. B. 13 Bit Singleturn- und 25 Bit Multiturn-Geber (ECN413-SSI, EQN425-SSI)
	<b>Sick-Stegmann Sin/Cos-Geber mit HIPERFACE®-Schnittstelle</b> Single- und Multiturn-Geber, z. B. SRS50, SRM50

Tabelle 3.16 Verwendbare Gebertypen an X7



**HINWEISE:**

- Der Einsatz von Gebern außerhalb des Moog-Lieferprogramms bedarf einer speziellen Freigaben durch die Firma Moog GmbH.
- Die maximale Signal-Eingangsfrequenz beträgt 500 kHz.
- Geber mit einer Spannungsversorgung von 5 V ±5% müssen über einen separaten Anschluss für eine Sensorleitung verfügen. Die Sensorleitung dient der Erfassung der tatsächlichen Versorgungsspannung am Geber, womit dann eine Kompensation des Spannungsabfalls auf der Leitung erreicht wird. Nur durch Verwenden der Sensorleitung ist sichergestellt, dass der Geber mit der korrekten Spannung versorgt wird. Die Sensorleitung ist immer anzuschließen.

Der Leitungstyp ist laut Spezifikation des Motor- bzw. Geberherstellers zu wählen. Bitte achten Sie dabei auf folgende Rahmenbedingungen:

- Verwenden Sie grundsätzlich abgeschirmte Leitungen. Die Schirmung ist beidseitig aufzulegen.
- Die differentiellen Spursignale A/B, R oder CLK, DATA sind über paarig verdrehte Adern zu verschalten.

- Die Geberleitung darf nicht aufgetrennt werden, um z. B. die Signale über Klemmen im Schaltschrank zu führen.

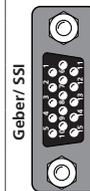
Abb.	X7 Pin	Sin/Cos und TTL	Sin/Cos-Absolutwertgeber SSI/EnDat	Absolutwertgeber EnDat (digital)	Absolutwertgeber HIPERFACE®	
	1	A-	A-	-	REFCOS	
	2	A+	A+	-	+COS	
	3	+5 V DC ±5%, IOU max = 250 mA (150 mA bei Hardware-Versionen 0..1), Überwachung über Sensorleitung			7 bis 12 V (typ. 11 V) max. 100 mA	Die Summe der an X7/3 und X6/4 entnommenen Ströme darf den angegebenen Wert nicht überschreiten!
	4	-	Data +	Data +	Data +	
	5	-	Data -	Data -	Data -	
	6	B-	B-	-	REFSIN	
	7	-	-	-	U <sub>s</sub> - Switch	Nach dem Verbinden von Pin 7 mit Pin 12 stellt sich an X7, Pin 3 eine Spannung von 11,8 V ein!
	8	GND	GND	GND	GND	
	9	R-	-	-	-	
	10	R+	-	-	-	
	11	B+	B+	-	+SIN	
	12	Sense +	Sense +	Sense +	U <sub>s</sub> - Switch	
	13	Sense -	Sense -	Sense -	-	
	14	-	CLK+	CLK+	-	
	15	-	CLK -	CLK -	-	

Tabelle 3.17 Pinbelegung der Steckverbindung X7



**HINWEIS:** Die Geberversorgung an X7/3 ist sowohl bei 5 V-Betrieb als auch bei 11 V-Betrieb kurzschlussfest. Der Regler bleibt weiter in Betrieb, sodass bei Auswertung der Gebersignale eine entsprechende Fehlermeldung generiert werden kann.

## 3.14 Motoranschluss

Schritt	Aktion	Anmerkung
<b>1.</b>	Legen Sie den Leitungsquerschnitt fest, abhängig von Maximalstrom und Umgebungstemperatur.	Leitungsquerschnitt gemäß den örtlichen sowie landesspezifischen Bestimmungen und Gegebenheiten.
<b>2.</b>	Schließen Sie die geschirmte Motorleitung an die Klemmen X12/ U, V, W an und erden Sie den Motor an $\oplus$ .	Abschirmung zur Verminderung der Störabstrahlung, Schirm beidseitig auflegen. Schirmanschlussblech des Motoranschlusses X12 mit <b>beiden</b> Schrauben befestigen.
<b>3.</b>	Verdrahten Sie den Temperatursensor PTC (falls vorhanden) an X5 mit separat geschirmten Leitungen und aktivieren Sie mittels Moog DRIVEADMINISTRATOR 5 die Temperaturewertung.	Abschirmung zur Verminderung der Störabstrahlung, Schirm beidseitig auflegen.



### ACHTUNG!

- Der Anschluss des Temperatursensors kann auch über die Resolverleitung an X6/5 u. 9 geführt werden. Dafür ist allerdings eine verstärkte Isolierung nach EN 61800-5-1 zwischen PTC und Motorwicklung erforderlich (z. B. Servomotor).
- Für den Anschluss X5 ist sicherzustellen, dass der verwendete Temperatursensor eine Basisisolierung nach EN 61800-5-1 zur Motorwicklung besitzt.



HINWEIS: Tritt während des Betriebs ein Erd- oder Kurzschluss in der Motorleitung auf, wird die Endstufe gesperrt und eine Störmeldung abgesetzt.

### 3.14.1 Motoranschluss der Servomotoren



HINWEIS: Bitte verwenden Sie zum Anschluss der Servomotoren eine konfektionierte Motorleitung (siehe Bestellkatalog Servomotoren).

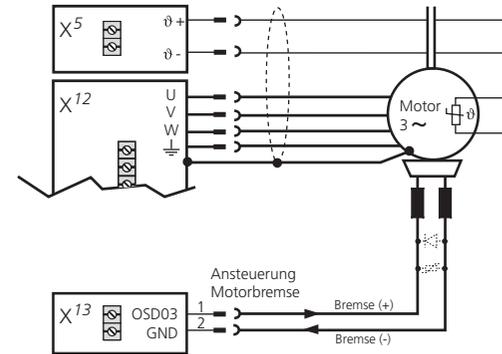


Bild 3.16 Anschluss des Motors bei BG1 bis BG4

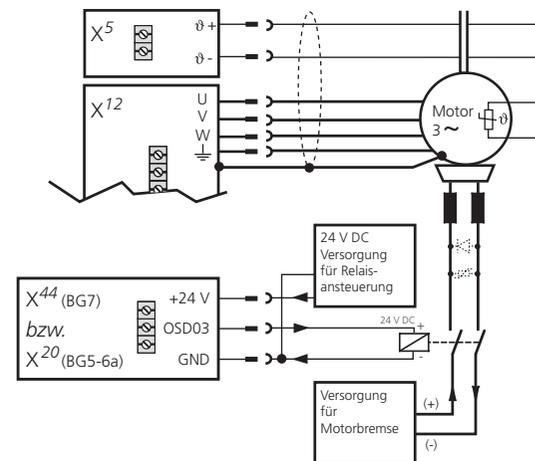


Bild 3.17 Anschluss des Motors bei BG5 bis BG7



### 3.14.3 Schalten in der Motorleitung



ACHTUNG! Grundsätzlich muss das Schalten in der Motorleitung im stromlosen Zustand und deaktivierter Endstufe erfolgen, da es sonst zu Problemen wie abgebrannte Schützkontakte kommen kann. Um das stromfreie Einschalten zu gewährleisten, müssen Sie dafür sorgen, dass die Kontakte des Motorschützes vor der Freigabe der Endstufe des Servoreglers geschlossen sind. Im Abschaltmoment des Schützes ist es notwendig, dass die Kontakte so lange geschlossen bleiben, bis die Endstufe des Servoreglers abgeschaltet und der Motorstrom 0 ist. Das erreichen Sie, indem Sie in den Steuerungsablauf Ihrer Maschine entsprechende Sicherheitszeiten für das Schalten des Motorschützes vorsehen.

Trotz dieser Maßnahmen ist nicht auszuschließen, dass der Servoregler beim Schalten in der Motorleitung auf Störung geht.

## 3.15 Bremswiderstand (RB)

Im generatorischen Betrieb, z. B. beim Abbremsen des Antriebs, speist der Motor Energie in den Servoregler zurück. Dadurch steigt die Spannung im Zwischenkreis (ZK). Wenn die Spannung die Einschaltsschwelle überschreitet, wird der interne Bremschopper-Transistor eingeschaltet und die generatorische Energie über einen Bremswiderstand in Wärme umgesetzt.

Gerät	Netzspannung				
	1 x 230 V	3 x 230 V	3 x 400V	3 x 460V	3 x 480V
G392-004A	390 V DC	-	-	-	-
G392-004/G395-004 bis G392-032/G395-032	-	390 V DC	650 V DC	745 V DC	765 V DC
G392-045/G395-053 bis G395-450	-	820 V DC	820 V DC	820 V DC	820 V DC

Tabelle 3.20 Bremschopper-Einschaltsschwellen (Zwischenkreis-Spannung)

### 3.15.1 Schutz bei Fehler im Bremschopper



ACHTUNG! Im Falle, dass der interne Bremschopper-Transistor dauernd eingeschaltet ist, weil er wegen Überlastung durchlegiert ist (= 0 Ω), gibt es eine Schutzfunktion, die das Gerät vor Überhitzung schützt.

Diese Funktion aktivieren Sie über den Moog DRIVEADMINISTRATOR 5, indem Sie einen beliebigen digitalen Ausgang (Sachgebiet „Ein-/Ausgänge“ -> „Digitale Ausgänge“ -> OSD00 bis OSD02) mit „BC\_FAIL(56)“ belegen. Im Fehlerfall schaltet dann der gewählte Ausgang von 24 V auf 0 V. Mit diesem Signal ist dafür zu sorgen, dass der Servoregler sicher vom Netz getrennt wird.

Detaillierte Informationen zur Parametrierung finden Sie im MSD Servo Drive AC-AC-Anwendungshandbuch.

### 3.15.2 Ausführung mit integriertem Bremswiderstand BG1-BG4

Für die Servoregler mit integriertem Bremswiderstand (Ausführung G392-xxx-xxx-xx2 und G395-xxx-xxx-xx2) nur verfügbar bis einschl. BG4) ist im Katalog nur die Spitzenbremsleistung angegeben. Die zulässige Dauerbremsleistung muss berechnet werden. Sie ist abhängig von der im Anwendungsfall vorliegenden effektiven Auslastung des Reglers.



**ACHTUNG!** An den Servoregler G392-008 bis G392-032/G395-032 mit integriertem Bremswiderstand darf kein zusätzlicher externer Bremswiderstand angeschlossen werden.

Prinzipiell ist der Servoregler thermisch so ausgelegt, dass bei Dauerbetrieb mit Nennstrom und maximaler Umgebungstemperatur kein Energieeintrag durch den internen Bremswiderstand zulässig ist. Daher ist die Reglerausführung mit integriertem Bremswiderstand nur sinnvoll, wenn die effektive Auslastung des Servoreglers  $\leq 80\%$  beträgt oder der Bremswiderstand für einmaligen Nothalt vorgesehen ist. Im Falle des Nothaltes kann nur die Wärmekapazität des Bremswiderstandes für einen einmaligen Bremsvorgang genutzt werden. Die zulässige Energie  $W_{IBr}$  entnehmen Sie bitte folgender Tabelle.

Gerät	Technologie	Nennwiderstand $R_{BR}$	Spitzenbremsleistung $P_{PBr}$	Impulsenergie $W_{IBr}$	K1
G392-004A	PTC	90 $\Omega$	1690 W <sup>1)</sup>	600 Ws	95 W
G392-004 G392-006			1690 W <sup>2)</sup>		95 W
G392-008 G392-012	Drahtwiderstand	90 $\Omega$	4700 W <sup>3)</sup> 6170 W <sup>4)</sup> 6500 W <sup>5)</sup>	6000 Ws	230 W
G392-016/G395-016 G392-020/G395-020					360 W
G392-024/G395-024 G392-032/G395-032					480 W

1) Daten bezogen auf 1 x 230 V Netzspannung (BR-Einschaltschwelle 390 V<sub>DC</sub>)

2) Daten bezogen auf 3 x 230 V Netzspannung (BR-Einschaltschwelle 390 V<sub>DC</sub>)

3) Daten bezogen auf 3 x 400 V Netzspannung (BR-Einschaltschwelle 650 V<sub>DC</sub>)

4) Daten bezogen auf 3 x 460 V Netzspannung (BR-Einschaltschwelle 745 V<sub>DC</sub>)

5) Daten bezogen auf 3 x 480 V Netzspannung (BR-Einschaltschwelle 765 V<sub>DC</sub>)

Tabelle 3.21 Daten des integrierten Bremswiderstandes (Ausführung G392-xxx-xxx-xx2 und G395-xxx-xxx-xx2)

Wird der Antrieb nicht dauerhaft an seiner Leistungsgrenze betrieben, so kann die reduzierte Verlustleistung des Antriebs als Bremsleistung eingesetzt werden.



**HINWEIS:** Die weitere Berechnung setzt den Einsatz des Servoreglers bei maximal zulässiger Umgebungstemperatur voraus. D. h. ein zusätzlicher Energieeintrag durch den internen Bremswiderstand durch eine niedrigere Umgebungstemperatur wird nicht berücksichtigt.

Zur Berechnung der Dauerbremsleistung gehen Sie wie folgt vor:

- Berechnung der effektiven Auslastung des Servoreglers in einem Taktzyklus T:

$$I_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2 dt}$$

- Bestimmung der zulässigen Dauerbremsleistung aus nicht genutzter Antriebsleistung:

$$P_{DBr} = \left(1 - \frac{I_{eff}}{I_N}\right) \times K1$$

#### Rahmenbedingungen

- Ein einzelner Bremsvorgang darf die maximale Impulsenergie des Bremswiderstandes nicht überschreiten.
- Die für das Gerät berechnete Dauerbremsleistung muss größer sein, als die effektive Bremsleistung eines Taktzyklusses des Antriebs.

Damit ergibt sich die minimal zulässige Zeit für den Taktzyklus T bei berechneter Dauerbremsleistung:

$$W_{IBr} \geq P_{PBr} \times T_{Br}$$

$$P_{DBr} \geq \frac{1}{T} \times \int_0^T P_{PBr} dt_{Br}$$

$$T = \frac{P_{PBr}}{P_{DBr}} \times \int_0^T dt_{Br}$$

Die maximale Summen-Einschaltzeit des Bremswiderstandes in einem vorgegebenen Taktzyklus T bei berechneter Dauerbremsleistung ergibt sich zu:

$$T_{BrSum} = \frac{P_{DBr}}{P_{PBr}} \times T$$

### 3.15.3 Ausführung mit integriertem Bremswiderstand BG5-BG7

Servoregler der Baugrößen 5-7 in flüssigkeitsgekühlter Ausführung können optional mit einem integrierten Bremswiderstand ausgestattet werden. Die technischen Daten hierzu finden Sie im Kapitel A.2 ab Seite 62.

### 3.15.4 Anschluss eines externen Bremswiderstandes



**GEFAHR DURCH ELEKTRISCHE SPANNUNG! Lebensgefahr!** Der Anschluss L+ (BG1 bis BG4) bzw. BR+ (BG5 bis BG7) ist fest auf Zwischenkreis-Potential (>300 V DC) geschaltet. Der Anschluss ist geräteintern nicht abgesichert. Die Anschlüsse niemals unter Spannung verdrahten oder lösen! Vor jedem Eingriff ist das Gerät vom Netz zu trennen. Auch 30 Minuten nach Netz-Aus können noch gefährlich hohe Spannungen  $\geq 50$  V anliegen (Kondensatorladung). Deshalb auf Spannungsfreiheit prüfen!



**ACHTUNG!**

- Die Montageanleitung des Bremswiderstandes unbedingt beachten.
- Der Temperatursensor (Bimetallschalter) am Bremswiderstand muss so verdrahtet werden, dass bei Überhitzung des Bremswiderstandes die Endstufe deaktiviert wird und der angeschlossene Servoregler vom Netz getrennt wird.
- Der minimal zulässige extern installierte Bremswiderstand darf nicht unterschritten und die zulässige Dauerbremsleistung nicht überschritten werden, Technische Daten siehe Abschnitt A.2 ab Seite 62.
- Der Bremswiderstand ist mit einer geschirmten Leitung anzuschließen.

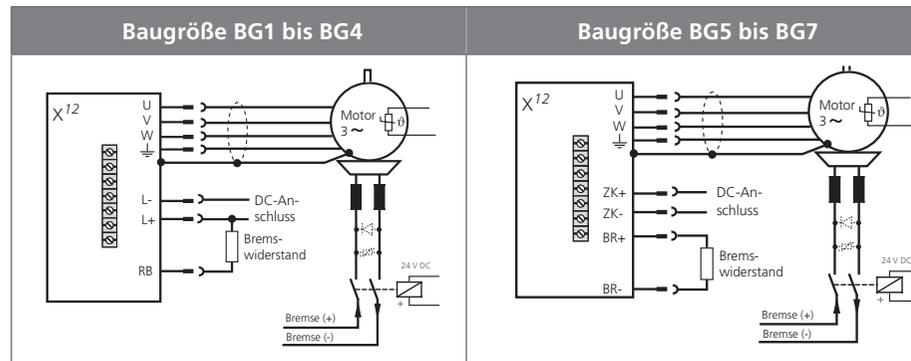


Bild 3.18 Anschluss Bremswiderstand



**ACHTUNG!** An Servoregler mit integriertem Bremswiderstand darf kein zusätzlicher externer Bremswiderstand angeschlossen werden.

### Verfügbare Bremswiderstände (Auszug)

Bestellbezeichnung	Dauerbremsleistung	Widerstand <sup>1)</sup>	Spitzenbremsleistung <sup>2)</sup>	Schutzart	Abbildung
CB09047-001	35 W	200 $\Omega$	2800 W	IP54	 Beispiel: CB09047-001
CB09048-001	150 W		2800 W	IP54	
CB09049-001	300 W		2800 W	IP54	
CA59737-001	35 W	90 $\Omega$	6250 W	IP54	
CA59738-001	150 W		6250 W	IP54	
CA59739-001	300 W		6250 W	IP54	
CA59740-001	1000 W	26 $\Omega$	6250 W	IP65	
CA59741-001	35 W		21600 W	IP54	
CA59742-001	150 W		21600 W	IP54	
CA59743-001	300 W	20 $\Omega$	21600 W	IP54	
CA59744-001	1000 W		21600 W	IP65	
CB36901-001	300 W	15 $\Omega$	27750 W	IP54	
CB36902-001	300 W		37000 W	IP54	

<sup>1)</sup> Toleranz  $\pm 10\%$

<sup>2)</sup> ist die maximal mögliche Bremsleistung in Abhängigkeit von Einschaltdauer und Zykluszeit

Tabelle 3.22 Technische Daten - Bremswiderstände



**HINWEIS:** Die genauen Spezifikationen, insbesondere die Oberflächentemperatur, die max. Anschlussspannung und die Hochspannungsfestigkeit finden Sie im MSD Servo Drive Bestellkatalog.

Für detaillierte Informationen zur Auslegung der Bremswiderstände wenden Sie sich bitte an Ihren Projekteur.



## 4 Inbetriebnahme

### 4.1 Hinweise für den Betrieb



ACHTUNG!

- **Sicherheitshinweise**

Beachten Sie beim Betrieb die Sicherheitshinweise im Kapitel 1.

- **Während des Betriebs**

Vermeiden Sie unbedingt, dass ...

- Fremdkörper oder Feuchtigkeit in das Gerät gelangen
- aggressive oder leitfähige Stoffe in der Umgebung sind
- die Lüftungsöffnungen abgedeckt sind

- **Kühlung**

- Das Gerät erwärmt sich im Betrieb und kann am Kühlkörper Temperaturen von bis zu +100 °C erreichen. Bei Berührung besteht die Gefahr von Hautverbrennungen.
- Kühlluft muss ungehindert durch das Gerät strömen können.

### 4.2 Erstinbetriebnahme

Nachdem der MSD Servo Drive AC-AC entsprechend Kapitel 2. eingebaut und entsprechend Kapitel 3. mit allen benötigten Spannungsversorgungen und externen Komponenten verdrahtet worden ist, erfolgt die Erstinbetriebnahme in folgenden Schritten:

Schritt	Aktion	Anmerkung
 <b>1.</b>	Installation und Start der PC-Software	siehe Installationshandbuch Moog DRIVEADMINISTRATOR 5
 <b>2.</b>	Steuerversorgung einschalten	siehe Abschnitt 4.2.1
 <b>3.</b>	Verbindung zwischen PC und Servoregler	siehe Abschnitt 4.2.2
 <b>4.</b>	Parametereinstellung	siehe Abschnitt 4.2.3
 <b>5.</b>	Antrieb steuern mit Moog DRIVEADMINISTRATOR 5	siehe Abschnitt 4.2.4



HINWEIS: Details bzgl. „STO“ (sicher abgeschaltetes Moment) sind für die Erstinbetriebnahme nicht berücksichtigt. Alle Informationen zur Funktion „STO“ finden Sie in dem 24-sprachigen Dokument „Beschreibung der Sicherheitsfunktion STO“ (Id.-Nr. CB19388).

## 4.2.1 Steuerversorgung einschalten

- 2.** Zum Initialisieren und Parametrieren zunächst nur die 24 V Steuerversorgung einschalten. Schalten Sie noch **nicht** die AC-Netzversorgung ein.

### Displayanzeige nach Einschalten der Steuerversorgung

D1	D2	Aktion	Erklärung
0		Einschalten der ext. 24 V Steuerversorgung	Initialisierung läuft
5.1		Initialisierung abgeschlossen	Nicht einschaltbereit

Tabelle 4.1 Einschaltzustand des MSD Servo Drive (bei Anschluss der 24 V DC Steuerversorgung)

- HINWEIS:** Details zur Steuerversorgung finden Sie in Abschnitt 3.7 „Anschluss der Versorgungsspannungen“ ab Seite 26.

## 4.2.2 Verbindung zwischen PC und Servoregler

- 3.** Der PC kann über USB oder Ethernet (TCP/IP) mit dem Servoregler verbunden werden. Verbinden Sie PC und Servoregler jeweils mit dem entsprechenden Verbindungskabel.

- HINWEIS:**
- **Initialisierung**  
Die Kommunikation zwischen PC und Servoregler kann erst erfolgen, wenn der Servoregler seine Initialisierung abgeschlossen hat.
  - **USB-Treiber und TCP/IP-Konfiguration**  
Falls der PC den angeschlossenen Servoregler nicht erkennt, überprüfen Sie bitte den Treiber bzw. die Einstellungen der entsprechenden Schnittstelle (siehe Installationshandbuch Moog DRIVEADMINISTRATOR 5).

## 4.2.3 Parametereinstellung

- 4.** Für die Einstellungen des Antriebssystems steht im Moog DRIVEADMINISTRATOR 5 ein Erstinbetriebnahme-Assistent zur Verfügung. Starten Sie den Assistenten.



### HINWEISE:

- **Hilfesystem**  
Eine ausführliche Beschreibung des Moog DRIVEADMINISTRATOR 5 sowie des Erstinbetriebnahme-Assistenten finden Sie im Hilfesystem des Moog DRIVEADMINISTRATOR 5.
- **Motordatensatz**  
Bei Verwendung von Moog Servomotoren sind Motordatensätze verfügbar.

## 4.2.4 Antrieb steuern mit Moog DRIVEADMINISTRATOR 5

- 5.** Schalten Sie die AC-Netzversorgung ein. Geben Sie anschließend die Endstufe frei und aktivieren Sie die Regelung. Der Antrieb sollte ohne angekoppelte Mechanik getestet werden.



**GEFAHR DURCH ROTIERENDE TEILE!** Lebensgefahr durch unkontrollierte Rotation! Vor der Inbetriebnahme von Motoren mit Passfeder am Wellenende ist diese gegen Herausschleudern zu sichern, falls dies nicht durch Antriebselemente wie Riemenscheiben, Kupplungen o. Ä. verhindert wird.



### ACHTUNG!

- **Beschädigungen durch Motortestlauf vermeiden!**  
In diesem Fall muss sichergestellt sein, dass durch den Test die Anlage nicht beschädigt wird! Beachten Sie insbesondere Begrenzungen des Verfahrensreiches.  
Wir weisen darauf hin, dass Sie selbst für den sicheren Ablauf verantwortlich sind. Die Firma Moog GmbH haftet in keinem Fall für entstandene Schäden.

**• Zerstörung des Motors!**

- Bestimmte Motoren sind für den Betrieb am Servoregler vorgesehen. Ein direkter Netzanschluss kann zur Zerstörung des Motors führen.
- An den Motoren können hohe Oberflächentemperaturen auftreten. Es dürfen dort keine temperaturempfindlichen Teile anliegen oder befestigt werden, ggf. sind Schutzmaßnahmen gegen Berühren vorzusehen.
- Um eine Überhitzung des Motors zu vermeiden, muss der in die Wicklung eingebaute Motorhaltebremse an die Anschlüsse der Temperaturüberwachung des Servoreglers (X5 bzw. X6) angeschlossen sein.
- Vor der Inbetriebnahme des Motors ist die einwandfreie Funktion der Motorbremse (falls vorhanden) zu überprüfen. Motorhaltebremsen sind nur für eine begrenzte Anzahl von Notbremsungen ausgelegt. Ihr Einsatz als Arbeitsbremse ist unzulässig.

Displayanzeige nach Einschalten der AC-Netzversorgung

D1	D2	Aktion	Reaktion	Erklärung
5.2		Einschalten der AC-Netzversorgung	Steuerung bereit, Endstufe bereit, Regelung deaktiviert	Gerät ist einschaltsbereit

Tabelle 4.2 Anzeige D1/D2 nach dem Einschalten der AC-Netzversorgung



HINWEISE:

**• Eingänge „ISDSH“ und „ENPO“**

Für Schritt 1 aus Tabelle 4.3 müssen mindestens die beiden Eingänge „ISDSH“ und „ENPO“ der Klemme X4 beschaltet sein.

**• Handbetriebfenster**

Schritt 2 aus Tabelle 4.3 am besten über das Fenster „Handbetrieb“ des Moog DRIVEADMINISTRATOR 5 ausführen, Details finden Sie im Hilfesystem.

**• Konfiguration der Ein-/Ausgänge**

Falls Schritt 2 über die Eingänge der Klemme X4 erfolgen soll, sind die Quellen für „START DER REGELUNG“ und Drehzahlsollwert entsprechend im Sachgebiet „Ein-/Ausgänge“ des Moog DRIVEADMINISTRATOR 5 zu konfigurieren.

Einschaltreihenfolge für den Start des Antriebs

1. Sicherheitsfunktion „STO“ durch Setzen der Eingänge „ISDSH“ und „ENPO“ deaktivieren	
2. „START DER REGELUNG“ frühestens 2 ms nach Schritt 1 aktivieren und Drehzahlsollwert vorgeben	
3. Beobachten Sie Ihr System bzw. Ihre Anlage und überprüfen Sie das Antriebsverhalten.	

*t = motorabhängige Verzögerungszeit*

Tabelle 4.3 Einschaltreihenfolge

Displayanzeige nach Start des Antriebs

D1	D2	Aktion	Reaktion	Erklärung
3		„STO“ und Endstufe „ENPO“ freigegeben	Einschaltsbereit	Endstufe bereit
		<b>ACHTUNG!</b> Stellen Sie vor dem nächsten Schritt „Start geben“ unbedingt sicher, einen plausiblen Sollwert vorzugeben, denn der eingestellte Sollwert wird nach dem Start der Motorregelung unmittelbar auf den Antrieb übertragen.		
5		„Start“ gegeben	Eingeschaltet	Antrieb bestromt, Regelung aktiv

Tabelle 4.4 Anzeige D1/D2 während der Aktivierung des Motors

Details für die Optimierung des Antriebs an Ihrer Applikation entnehmen Sie bitte dem Hilfesystem des Moog DRIVEADMINISTRATOR 5 sowie dem Anwendungshandbuch MSD Servo Drive AC-AC.

## 4.3 Serieninbetriebnahme

Ein vorhandener Parameter-Datensatz kann mit dem Moog DRIVEADMINISTRATOR 5 oder einer MMC-Karte auf andere MSD Servo Drives übertragen werden. Details dazu finden Sie im Hilfesystem des Moog DRIVEADMINISTRATOR 5 bzw. in Abschnitt 4.4.3.



**HINWEIS:** iPlc-Programme können nur mit dem Programmiersystem CoDeSys auf einen MSD Servo Drives geladen werden.

## 4.4 Integrierte Bedieneinheit und MMC-Karte

Über die geräteinterne Bedieneinheit ist eine Diagnose des MSD Servo Drive AC-AC möglich. Zudem wird unter Verwendung der MMC-Karte die Serienbetriebnahme ohne PC erleichtert. Die Bedieneinheit besteht aus folgenden Elementen, die alle an der Gerätevorderseite platziert sind:

- 2-stellige 7-Segmentanzeige (D1, D2)
- zwei Taster (T1, T2)
- MMC-Slot (X1)  
Eingesetzt werden können MMC*plus* Karten vom Typ SC-MMC128 (128 MB Speicher und 3,3 V Versorgungsspannung, weitere Details siehe MSD Servo Drive Bestellkatalog).

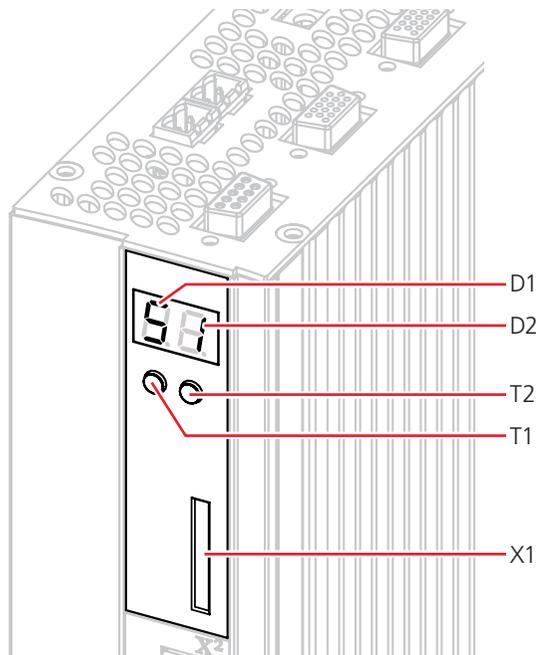


Bild 4.1 Integrierte Bedieneinheit

Folgende Funktionen bzw. Anzeigen sind verfügbar:

- Anzeige des Gerätezustandes (siehe Abschnitt 5.1.1 ab Seite 53)  
Der Gerätezustand wird nach dem Einschalten der Steuerversorgung angezeigt. Erfolgt 60 Sekunden keine Eingabe über die Taster, wird auf die Gerätezustandsanzeige zurückgeschaltet.
- Anzeige des Gerätefehlers (siehe Abschnitt 5.1.2 ab Seite 53)  
Bei Auftreten eines Gerätefehlers wird sofort auf die Anzeige des Fehlercodes umgeschaltet.
- Parametereinstellung (Anzeige „PA“) (siehe Abschnitt 4.4.3 ab Seite 49)  
Rücksetzen der Geräteparametrierung auf die Werkseinstellung sowie Datensatz-Handling über die MMC-Karte
- Ethernet-IP-Adresseinstellung (Anzeige „IP“) (siehe Abschnitt 4.4.4 ab Seite 50)  
Einstellung der Ethernet IP-Adresse sowie der Subnetzmaske
- Feldbus-Einstellungen (Anzeige „Fb“) (siehe Abschnitt 4.4.5 ab Seite 51)  
Einstellung z. B. der Feldbus-Adresse
- Firmware-Update mit MMC-Karte (siehe Abschnitt 4.4.6 ab Seite 52)

### 4.4.1 Funktion der Taster T1 und T2

Über die Taster werden die unterschiedlichen Menüs aktiviert und die entsprechenden Funktionen gesteuert.

Taste	Funktion	Bemerkung
T1 (links)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktivieren des Menüs (Verlassen der Gerätezustandsanzeige)</li> <li>Rollieren durch die Menüs/Untermenüs</li> <li>Einstellung von Werten - linke Segmentanzeige (D1)</li> </ul>	Die Taste T1 kann beliebig lange gedrückt werden, da die Anzeige lediglich durch die verfügbaren Menüeinträge der jeweiligen Ebene rollt. Es werden keine Einstellungen verändert.
T2 (rechts)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auswahl des gewählten Menüs</li> <li>Einstellung von Werten - rechte Segmentanzeige (D2)</li> </ul>	Die Taste T2 darf <b>nicht</b> beliebig lange gedrückt werden, da die Anzeige ansonsten in der Menüstruktur sofort von einer Ebene zur nächsten absteigt und den am Ende erreichten Parameter verändert. Lassen Sie Taste T2 deshalb unbedingt nach jedem Wechsel der Anzeige los.
T1 und T2 gleichzeitig	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menü Ebene nach oben</li> <li>Auswahl übernehmen</li> <li>Quittierung</li> </ul>	Nach gleichzeitigem Drücken von T1 und T2 blinkt der übernommene Wert für fünf Sekunden. Während dieser Zeit kann das Speichern noch mit einem beliebigen Tastendruck abgebrochen werden, ohne den eingestellten Wert zu übernehmen. Andernfalls erfolgt nach fünf Sekunden die Speicherung des neuen Wertes.
Allgemein		<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Betätigungsdauer der Taster, bis eine Aktion ausgeführt wird, beträgt etwa 1 Sekunde.</li> <li>Erfolgt 60 Sekunden keine Benutzeraktion, wird auf die Gerätestatusanzeige zurückgeschaltet.</li> </ul>

Tabelle 4.5 Funktion der Taster T1 und T2

### 4.4.2 Display

Die nachfolgende Tabelle definiert verschiedene Anzeigen und Statusinformationen über das Display.

Anzeige	Bedeutung
	Menüeinträge („PA“ ist in diesem Fall beispielhaft, weitere mögliche Einträge siehe Abschnitte 4.4.4 und 4.4.5)
	[blinkende Dezimalpunkte] Ausgewählte Funktion in Aktion (z. B. Schreiben/Lesen der MMC-Karte)
	[zwei Striche] Eintrag/Funktion steht nicht zur Verfügung
	[OK] Aktion erfolgreich ausgeführt, keine Fehler
	[Error] <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktion über Bedieneinheit <b>nicht</b> erfolgreich ausgeführt, „Er“ blinkt im Wechsel mit Fehlernummer (siehe Abschnitt 4.4.3)</li> <li>Anzeige Gerätefehler, „Er“ blinkt im Wechsel mit Fehlernummer und Fehlerort (siehe „MSD Servo Drive Anwendungshandbuch“)</li> </ul>
	Zahlenwerte („10“ ist in diesem Fall beispielhaft) <ul style="list-style-type: none"> <li>Im Parametermenü (PA) werden Datensatz- und Fehlernummern <b>dezimal</b> angezeigt.</li> <li>Alle anderen Werte werden <b>hexadezimal</b> angezeigt. In diesen Fällen stände die angezeigte 10 für den Dezimalwert 16.</li> </ul>

Tabelle 4.6 Bedeutung der Anzeige



**HINWEIS:** Erfolgt 60 s keine Eingabe über die Taster wird auf die Gerätezustandsanzeige zurückgeschaltet.

### 4.4.3 Parametermenü (PA)

Im Parametermenü stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

- Rücksetzen der Geräteeinstellung auf Werkseinstellung
- Datensatz-Handling mit der MMC-Karte



HINWEISE:

- Der Betrieb der MMC ist nur bei **nicht** aktiver Endstufe möglich.
- Zugriffe auf die MMC können bis zu 2 Minuten dauern. Während dieser Zeit blinken beide Dezimalpunkte.

Menüebene		Para- meter	Werte- bereich	Bedeutung	Erklärung
1	2				
PA	Pd	-	00..99	Parameter download *)	Es können 100 Datensätze (0..99) vom Pfad: \PARA\TRANSFER\PDSxx.dmd (xx = 00..99) von der MMC gelesen werden.
	Pu	-	00..99	Parameter upload *)	Es können 100 Datensätze (0..99) auf der MMC in Verzeichnis \PARA\TRANSFER\PDSxx.dmd gespeichert werden. Das Verzeichnis wird automatisch erzeugt. Bestehende Datensätze können überschrieben werden.
	Pr	-	-	Parameter reset	Geräteeinstellung auf Werkseinstellung setzen
	Pc	-	-	Parameter clear	Alle Datensätze auf der MMC-Karte löschen.

\*) Der Betrieb der MMC ist nur bei **nicht** aktiver Endstufe möglich. Zugriffe auf die MMC können bis zu 2 Minuten dauern.

Tabelle 4.7 Parametermenü

### Fehlernummern

Eine fehlgeschlagene Benutzeraktion wird mit einer Fehlermeldung angezeigt. Die Meldung besteht aus dem abwechselnden Anzeigen von „Er“ und der Fehlernummer.



HINWEIS: Die Fehlermeldungen im Rahmen von Benutzereingaben sind nicht zu verwechseln mit Fehlermeldungen des Antriebs. Ausführliche Informationen zu den Fehlercodes und zum Fehlermanagement finden Sie im „MSD Servo Drive Anwendungshandbuch“.

Fehlernummer	Bedeutung
00	File System No Error
01	File System Any file system error
02	File System command rejected
03	File System function parameter invalid
04	File System create file error
05	File System open file error
06	MMC create directory failed
07	MMC mounting error
08	MMC unmounting error
09	MMC using not allowed with current technology option card
10	MMC error uninstall X12 card
11	MMC not inserted
12	MMC mounting, create node
13	MMC not supported by hardware (not NSP 257)
14	MMC device in control enabled
15	MMC load parameter dataset to device failed
16	MMC save parameter dataset failed
17	Parameter reset to factory settings failed
18	Parameter write access failed
19	Save parameter data set non volatile failed
20	Not all parameters written
21	Error while reset to factory settings

Tabelle 4.8 Fehlernummern

#### 4.4.4 Ethernet IP-Adress-Menü (IP)

Als Service- und Diagnoseschnittstelle steht eine Ethernet TCP/IP-Schnittstelle zur Verfügung. Die IP-Adresse ist werkseitig auf 192.168.39.5 eingestellt. Sie kann mit der PC-Software Moog DRIVEADMINISTRATOR 5 oder über das Display geändert werden.

Menüebene		Para- meter	Werte- bereich	Bedeutung	Erklärung
1	2				
IP	lu	b0	00..FF	IP address update Byte 0	Einstellen von Byte 0 der IP-Adresse in hexadezimaler Darstellung (z. B. „05“ bei 192.168.39. <b>5</b> )
		b1	00..FF	IP address update Byte 1	Einstellen von Byte 1 der IP-Adresse in hexadezimaler Darstellung (z. B. „27“ bei 192.168. <b>39</b> .5)
		b2	00..FF	IP address update Byte 2	Einstellen von Byte 2 der IP-Adresse in hexadezimaler Darstellung (z. B. „A8“ bei 192. <b>168</b> .39.5)
		b3	00..FF	IP address update Byte 3	Einstellen von Byte 3 der IP-Adresse in hexadezimaler Darstellung (z. B. „C0“ bei <b>192</b> .168.39.5)
	lr	-	-	IP reset to factory setting	Rücksetzen der IP-Adresse auf Werkseinstellung (192.168.39.5)
Su	b0	b0	00..FF	Subnetmask update Byte 0	Einstellen von Byte 0 der Subnetzmaske in hexadezimaler Darstellung (z. B. „00“ bei 255.255.255. <b>0</b> )
		b1	00..FF	Subnetmask update Byte 1	Einstellen von Byte 1 der Subnetzmaske in hexadezimaler Darstellung (z. B. „FF“ bei 255.255. <b>255</b> .0)
		b2	00..FF	Subnetmask update Byte 2	Einstellen von Byte 2 der Subnetzmaske in hexadezimaler Darstellung (z. B. „FF“ bei 255. <b>255</b> .255.0)
		b3	00..FF	Subnetmask update Byte 3	Einstellen von Byte 3 der Subnetzmaske in hexadezimaler Darstellung (z. B. „FF“ bei <b>255</b> .255.255.0)
	Sr	-	-	Subnetmask reset to factory setting	Rücksetzen der Subnetzmaske auf Werkseinstellung (255.255.255.0)

Tabelle 4.9 IP-Adress-Menü

#### Beispielkonfiguration der Subnetzmaske

In diesem Beispiel wird die Subnetzmaske von 255.255.255.0 auf 122.255.255.0 geändert.

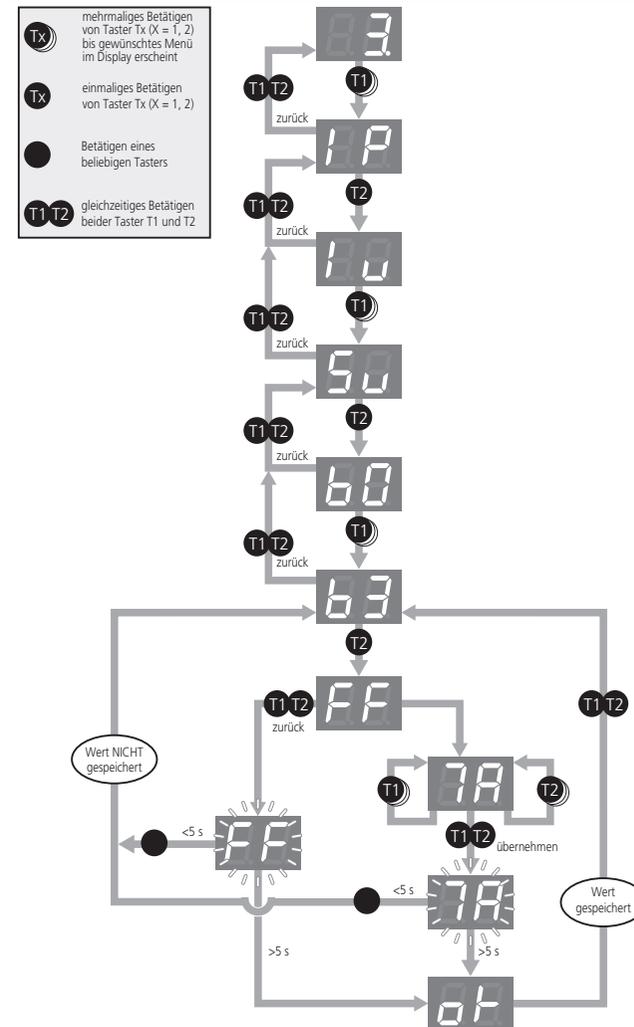


Bild 4.2 Beispielkonfiguration der Subnetzmaske



**HINWEISE:**

- Während der Blinkphasen kann das Speichern noch mit einem beliebigen Tastendruck abgebrochen werden, ohne den eingestellten Wert zu übernehmen. Andernfalls erfolgt nach fünf Sekunden die Speicherung des neuen Wertes.
- Ohne Neustart der Steuerelektronik wird eine geänderte IP-Adresse nicht übernommen.

### 4.4.5 Feldbus-Adress-Menü (Fb)

Die unter diesem Menüeintrag zur Verfügung stehenden Funktionen hängen von der Kommunikationsoption des Gerätes ab. Detaillierte Informationen entnehmen Sie bitte der entsprechenden Ausführungsbeschreibung.

Menüebene 1	Menüebene 2	Parameter	Wertebereich	Bedeutung	Erklärung
Fb	Ad	-	00..xx oder --	Field bus address	Einstellung der Feldbus-Adresse (nur bei eingesetzter Feldbus-Option), ansonsten Anzeige „--“ (der maximal einstellbare Wert hängt von der Option ab)
	Po	-	0..3 oder --	Transmit power	Einstellung der Lichtwellenleistung (nur bei SERCOS II Option), ansonsten Anzeige „--“

Tabelle 4.10 Feldbus-Adress-Menü

### Beispielkonfiguration der Feldbus-Adresse

In diesem Beispiel wird die Feldbus-Adresse von 1 auf 23 gesetzt.

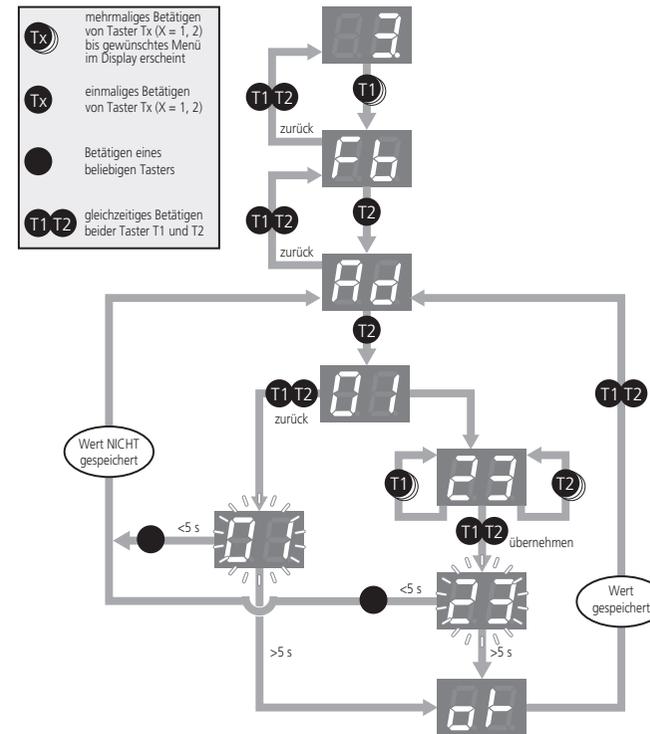


Bild 4.3 Beispielkonfiguration der Feldbus-Adresse

#### 4.4.6 Firmware-Update mit MMC-Karte

Mit Hilfe der MMC-Karte kann ein Firmware-Update für den MSD Servo Drive AC-AC durchgeführt werden. Dazu muss das HEX-File der zu aktualisierenden Firmware mit dem Dateinamen „main.hex“ in das Verzeichnis „\Firmware\“ im Root-Verzeichnis der MMC-Karte kopiert werden.

Die so präparierte MMC-Karte muss in den MSD Servo Drive AC-AC eingesteckt werden. Anschließend muss ein Reset der 24 V DC-Steuerversorgung durchgeführt werden, wobei zeitgleich beide Taster (T1 und T2) gedrückt werden müssen. Wenn im Display der Code „c1“ angezeigt wird, können die Taster losgelassen werden.

Der Fortschritt des Firmware-Updates wird im Display mit einem blinkenden Punkt hinter D2 und nacheinander mit „c1“ ... „c4“ angezeigt. Nach erfolgreichem Update läuft die neue Firmware wie gewohnt an. Im Falle eines Fehlers wird der Code „cE“ ausgegeben. In diesem Fall muss ein Reset der 24 V DC-Steuerversorgung durchgeführt und der Downloadvorgang wiederholt werden.

# 5 Diagnose

## 5.1 Statusanzeige am Gerät

Die Gerätezustände werden am Gerät über die 7-Segmentanzeige dargestellt.

### 5.1.1 Gerätezustände

Anzeige	Systemzustand
	Gerät im Resetzustand
	Selbstinitialisierung bei Geräteanlauf
	Nicht einschaltbereit (keine Zwischenkreis-Spannung) <sup>1)</sup>
	Einschaltsperr (Zwischenkreis in Ordnung, Endstufe nicht bereit) <sup>1)</sup>
	Einschaltbereit (Endstufe bereit)
	Eingeschaltet (Antrieb bestromt) <sup>2)</sup>
	Antrieb bereit (Antrieb bestromt und für Sollwertvorgabe bereit) <sup>2)</sup>
	Schnellhalt <sup>2)</sup>
	Fehlerreaktion aktiv <sup>2)</sup>

\*) Es handelt sich um keine „sichere Anzeige“ im Sinne der EN 61800-5-2.  
1) **S** blinkt, wenn die Funktion STO (Safe Torque Off) aktiv ist, Anzeige erlischt wenn Funktion inaktiv ist.  
2) Der Punkt blinkt, wenn die Endstufe aktiv ist.

Tabelle 5.1 Gerätezustände

### 5.1.2 Fehlerdarstellung

Über die 7-Segmentanzeige werden im Einzelfall die Fehlercodes angezeigt. Jeder Fehlercode besteht aus der sich wiederholenden Sequenz ►„Er“ ►Fehlernummer ►Fehlerort.

Anzeige	Bedeutung
	Gerätefehler
↓ Anzeige wechselt nach ca. 1 s	
	Fehlernummer (dezimal) Beispiel: 05 = Überstrom
↓ Anzeige wechselt nach ca. 1 s	
	Fehlerort (dezimal) Beispiel: 01 = Hardware-Überwachung
↑ Anzeige springt nach ca. 1 s wieder auf ER	

Tabelle 5.2 Darstellung des Fehlercodes



**HINWEISE:**

- **Fehler quittieren**

Die Fehler sind entsprechend ihrer programmierten Reaktion quittierbar (ER) oder nur durch 24 V-Reset (X9/X10) zurückzusetzen (ER.). Fehler, die mit einem Punkt versehen sind, lassen sich erst zurücksetzen, wenn die Fehlerursache beseitigt worden ist.

- **Fehlercode**

Ausführliche Informationen zu den Fehlercodes und zum Fehlermanagement finden Sie im „MSD Servo Drive Anwendungshandbuch“.

## 5.2 Status- und Fehleranzeige im MDA 5

Durch einen Mausklick auf die Schaltfläche „Gerätstatus“ in der Kopfleiste des MDA 5 öffnet sich das Fenster „Gerätstatus“.



Bild 5.1 Schaltfläche „Gerätstatus“ in der Kopfleiste

Über die Schaltfläche „Fehlerhistorie...“ können Informationen zu den letzten 20 aufgetretenen Fehlern aufgerufen werden.

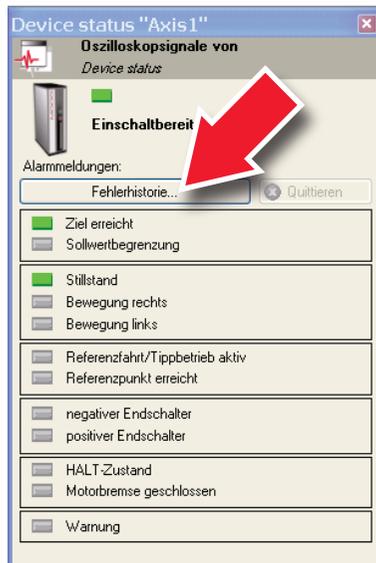


Bild 5.2 Fenster „Gerätstatus“

Beim Auftreten eines Fehlers erscheint unmittelbar ein „Pop-up“ Fenster, welches nähere Informationen zum aktuellen Fehler enthält.

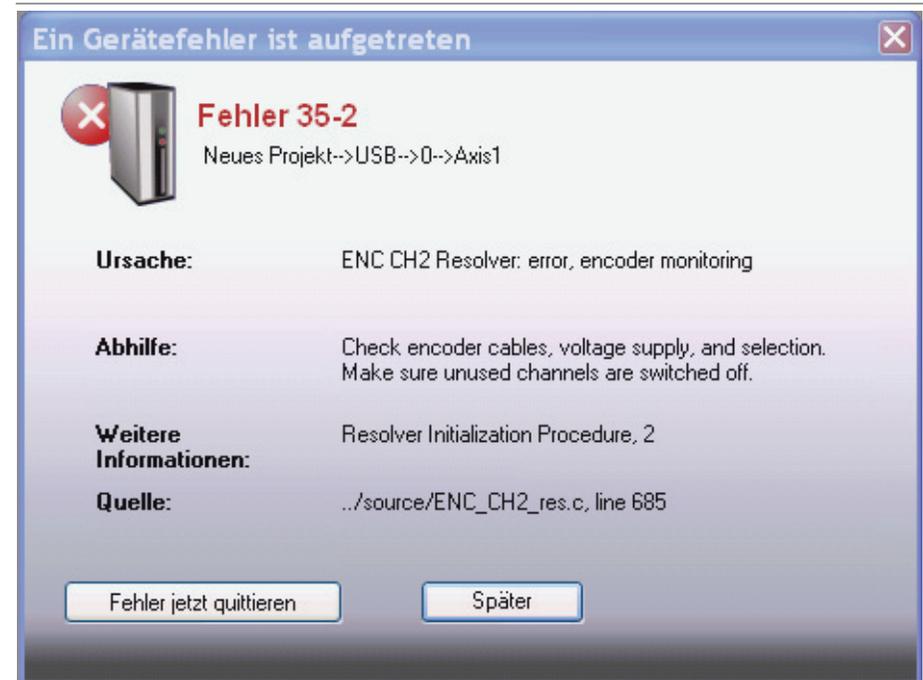


Bild 5.3 Fehlermeldung

Der **Parameter 31** „Alarmer & Warnungen (Details)“ beinhaltet ausführliche Informationen zu einem aufgetretenen Fehler bzw. einer Warnung.

1. Im Fenster „Projekt“ oben im Kopfbereich „Auto“ oder „Nummernsuche“ auswählen und im Suchfeld die Zahl „31“ eingeben.
2. Anschließend am sich öffnenden Projektbaum auf die unterste Ebene „Alarmer & Warnungen (Details)“ einen Doppelklick ausführen.



**HINWEIS:** Nähere Informationen zu Parameter 31 finden Sie in der Hilfe MSD Servo Drive.

The screenshot shows the 'Alarmer & Warnungen "Axis1"' window. The 'Number search' field contains '31'. The table below displays the following data:

Nummer	Index	Name	Wert	Einheit	Beschreibung
31		ErrorStack			Fehlerhistorie des Gerätes
31	0	Cause	ENC CH2 Resolver...		Fehlerursache
31	1	Remedy	Check encoder cabl...		Fehlerbehebung
31	2	Id	35		Fehler ID
31	3	Location	2		Fehlerort
31	4	Time	78556		Time stamp of error event
31	5	CommentId	2		Zusätzlicher Kommentar (id)
31	6	CommentText	Resolver Initializatio...		Zusätzlicher Kommentar (Text)

Bild 5.4 Parameter 31 „Alarmer & Warnungen (Details)“

## 5.3 Helpline/Support & Service

Unsere Helpline kann Ihnen schnell und zielgerichtet helfen, falls Sie technische Fragen zur Projektierung oder Inbetriebnahme des Servoreglers haben. Stellen Sie dazu bitte bereits vor der Kontaktaufnahme folgende Informationen zusammen:

1. Artikelbezeichnung, Seriennummer und Software-Version des Gerätes (siehe Typenschild Software)
2. verwendete Moog DRIVEADMINISTRATOR-Version (Menü ►Hilfe ►Information... ►Version)
3. angezeigter Fehlercode (entsprechend 7-Segmentanzeige oder Moog DRIVEADMINISTRATOR)
4. Beschreibung des Fehlerbildes, der Entstehung und Rahmenbedingungen
5. Geräteeinstellungen im Moog DRIVEADMINISTRATOR in Datei speichern
6. Name der Firma und des Ansprechpartners, Telefonnummer und E-Mailadresse

Die Helpline ist per Telefon, E-Mail oder Internet erreichbar:

- Helpline:  
Moog GmbH  
Hanns-Klemm-Straße 28  
D-71034 Böblingen  
Telefon: +49 7031 622 0  
Telefax: +49 7031 622 100  
E-Mail: drives-support@moog.com

Suchen Sie weitere Unterstützung im Servicefall, helfen wir - die Spezialisten vom Support & Service-Center - Ihnen gerne weiter.

- Service:  
Telefon: +49 7031 622 0  
E-Mail: info.germany@moog.com

## 6 Sicher abgeschaltetes Moment (STO)



HINWEIS: Alle Informationen zur Funktion „STO“ finden Sie in dem 24-sprachigen Dokument „Beschreibung der Sicherheitsfunktion STO“ (Id.-Nr. CB19388).



# A Anhang

## A.1 Strombelastbarkeit der Servoregler

Der maximal zulässige Ausgangsstrom sowie der Spitzenstrom des Servoreglers sind abhängig von der Netzspannung, der Motorleitungslänge, der Endstufenschaltfrequenz, der Kühlteknikausführung und der Umgebungstemperatur. Ändern sich die Einsatzbedingungen, so ändert sich auch die maximal zulässige Strombelastbarkeit der Servoregler.

### A.1.1 Strombelastbarkeit BG1, Luftkühlung, einphasig

Servoregler	Schaltfrequenz der Endstufe [kHz]	Umgebungstemperatur [°C]	Bemessungsstrom bei 230 V <sub>AC</sub> [A <sub>eff</sub> ]	Spitzenstrom [A <sub>eff</sub> ]			für Zeit <sup>1)</sup> [s]
				bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend 0 bis 5 Hz			
				0 Hz	5 Hz	für Aussetzbetrieb >5 Hz	
G392-004A (BG1)	4	+45	4,0	8,0	8,0	8,0	10
	8	+40	4,0	8,0	8,0	8,0	
	12		3,7	7,4	7,4	7,4	
	16		2,7	5,4	5,4	5,4	

Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m  
1) Abschaltung gemäß I<sup>2</sup>t-Charakteristik

Tabelle A.1 Bemessungs- und Spitzenstrom BG1 (Luftkühlung, einphasig)

### A.1.2 Strombelastbarkeit BG1-BG4, Luftkühlung, dreiphasig

Servoregler	Schaltfrequenz der Endstufe [kHz]	Umgebungstemperatur [°C]	Bemessungsstrom			Spitzenstrom [A <sub>eff</sub> ]			für Zeit <sup>1)</sup> [s]
			bei 400 V <sub>AC</sub>	bei 460 V <sub>AC</sub>	bei 480 V <sub>AC</sub>	bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend 0 bis 5 Hz		für Aussetzbetrieb	
			[A <sub>eff</sub> ]	[A <sub>eff</sub> ]	[A <sub>eff</sub> ]	0 Hz	5 Hz	>5 Hz	
G392-004 (BG1)	4	+45	4,0	4,0	4,0	8,0	8,0	8,0	10
	8	+40	4,0	4,0	4,0	8,0	8,0	8,0	
	12		3,7	2,9	2,7	7,4	7,4	7,4	
	16		2,7	1,6	1,3	5,4	5,4	5,4	
G392-006 (BG1)	4	+45	6,0	6,0	6,0	12,0	12,0	12,0	10
	8	+40	6,0	6,0	6,0	12,0	12,0	12,0	
	12		5,5	4,4	4,0	11,0	11,0	11,0	
	16		4,0	2,4	1,9	8,0	8,0	8,0	
G392-008 (BG2)	4	+45	8,0	8,0	8,0	16,0	16,0	16,0	10
	8	+40	8,0	7,2	6,9	16,0	16,0	16,0	
	12		6,7	5,3	4,9	13,4	13,4	13,4	
	16		5,0	3,7	3,3	10,0	10,0	10,0	
G392-012 (BG2)	4	+45	12,0	12,0	12,0	24,0	24,0	24,0	10
	8	+40	12,0	10,8	10,4	24,0	24,0	24,0	
	12		10,0	8,0	7,4	20,0	20,0	20,0	
	16		7,6	5,6	5,0	15,2	15,2	15,2	

Alle Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m.  
1) Abschaltung gemäß I<sup>2</sup>t-Charakteristik

Tabelle A.2 Bemessungs- und Spitzenstrom BG1 bis BG4 (Luftkühlung, dreiphasig)

Servo- regler	Schalt- frequenz der Endstufe  [kHz]	Umgebungs- temperatur  [°C]	Bemessungsstrom			Spitzenstrom [A <sub>eff</sub> ]			für Zeit <sup>1)</sup>  [s]
			bei 400 V <sub>AC</sub>	bei 460 V <sub>AC</sub>	bei 480 V <sub>AC</sub>	bei Drehfeld- frequenz linear ansteigend 0 bis 5 Hz		für Aussetz- betrieb	
			[A <sub>eff</sub> ]	[A <sub>eff</sub> ]	[A <sub>eff</sub> ]	0 Hz	5 Hz	>5 Hz	
G392-016 (BG3)	4	+45	16,0	16,0	16,0	32,0	32,0	32,0	10
	8	+40	16,0	13,9	13,3	32,0	32,0	32,0	
	12		11,0	8,8	8,0	22,0	22,0	22,0	
	16	8,0	5,9	5,2	16,0	16,0	16,0		
G392-020 (BG3)	4	+45	20,0	20,0	20,0	40,0	40,0	40,0	10
	8	+40	20,0	17,4	16,6	40,0	40,0	40,0	
	12		13,8	11,0	10,0	27,6	27,6	27,6	
	16	10,0	7,4	6,5	20,0	20,0	20,0		
G392-024 (BG4)	4	+45	24,0	24,0	24,0	48,0	48,0	48,0	10
	8	+40	24,0	21,0	20,0	48,0	48,0	48,0	
	12		15,8	12,4	11,3	31,6	31,6	31,6	
	16	11,3	9,2	8,4	22,6	22,6	22,6		
G392-032 (BG4)	4	+45	32,0	32,0	32,0	64,0	64,0	64,0	10
	8	+40	32,0	28,0	26,7	64,0	64,0	64,0	
	12		21,0	16,5	15,0	42,0	42,0	42,0	
	16	15,0	12,2	11,2	30,0	30,0	30,0		

Alle Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m.

1) Abschaltung gemäß I<sup>2</sup>t-Charakteristik

Tabelle A.2 Bemessungs- und Spitzenstrom BG1 bis BG4 (Luftkühlung, dreiphasig)

### A.1.3 Strombelastbarkeit BG5-BG6A, Luftkühlung

Servo- regler	Schalt- frequenz der Endstufe  [kHz]	Umgebungs- temperatur  [°C]	Bemessungsstrom			Spitzenstrom [A <sub>eff</sub> ] <sup>2)</sup>			für Zeit <sup>1)</sup>  [s]
			bei 400 V <sub>AC</sub>	bei 460 V <sub>AC</sub>	bei 480 V <sub>AC</sub>	bei Drehfeld- frequenz linear ansteigend 0 bis 5 Hz		für Aussetz- betrieb	
			[A <sub>eff</sub> ]	[A <sub>eff</sub> ]	[A <sub>eff</sub> ]	0 Hz	5 Hz	>5 Hz	
G392-045 (BG5)	4	+45	45	42	41	90	90	90	3/10 <sup>3)</sup>
	8	+40	45	42	41	90	90	90	
	12		45	42	41	90	90	90	
	16	42	39	38	84	84	84		
G392-060 (BG5)	4	+45	60	56	54	120	120	120	3/10 <sup>3)</sup>
	8	+40	60	56	54	120	120	120	
	12		58	54	52	116	116	116	
	16	42	39	38	84	84	84		
G392-072 (BG5)	4	+45	72	67	65	144	144	144	3/10 <sup>3)</sup>
	8	+40	72	67	65	144	144	144	
	12		58	54	52	116	116	116	
	16	42	39	38	84	84	84		
G392-090 (BG6)	4	+45	90	83	81	170	180	180	30
	8	+40	90	83	81	134	180	180	
	12		90	83	81	107	144	144	
	16	72	67	65	86	115	115		

Alle Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m.

1) Abschaltung gemäß I<sup>2</sup>t-Charakteristik

2) bei Versorgung mit 400 V<sub>AC</sub> bei max. 70% Vorlast

3) 10 s bei Kühlkörpertemperatur < +45 °C

Tabelle A.3 Bemessungs- und Spitzenstrom BG5 bis BG6A (Luftkühlung)

Servo- regler	Schalt- frequenz der Endstufe	Umgebungs- temperatur	Bemessungsstrom			Spitzenstrom [ $A_{eff}$ ] <sup>2)</sup>			
			bei 400 V <sub>AC</sub>	bei 460 V <sub>AC</sub>	bei 480 V <sub>AC</sub>	bei Drehfeld- frequenz linear ansteigend 0 bis 5 Hz		für Aussetz- betrieb	für Zeit <sup>1)</sup>
			[ $A_{eff}$ ]	[ $A_{eff}$ ]	[ $A_{eff}$ ]	0 Hz	5 Hz	>5 Hz	[s]
G392-110 (BG6)	4	+45	110	102	99	170	220	220	30
	8	+40	110	102	99	134	165	165	
	12		90	83	81	107	144	144	
	16		72	67	65	86	115	115	
G392-143 (BG6A)	4	+45	143	132	129	190	286	286	30
	8	+40	143	132	129	151	215	215	
	12		115	106	104	121	172	172	
	16		92	85	83	97	138	138	
G392-170 (BG6A)	4	+45	170	157	153	190	315	315	10
	8	+40	170	157	153	151	220	220	10
	12	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-	-	-	-

Alle Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m.

1) Abschaltung gemäß I<sup>2</sup>t-Charakteristik

2) bei Versorgung mit 400 V<sub>AC</sub> bei max. 70% Vorlast

3) 10 s bei Kühlkörpertemperatur < +45 °C

Tabelle A.3 Bemessungs- und Spitzenstrom BG5 bis BG6A (Luftkühlung)

### A.1.4 Strombelastbarkeit BG3-BG4, Flüssigkeitskühlung

 HINWEIS: Die Abschalttemperatur bei flüssigkeitsgekühlten Geräten beträgt (intern am Kühlkörper) +65 °C. Der Servoregler wird abgeschaltet und ist erst nach einer kurzen Abkühlphase wieder betriebsbereit.

Servo- regler	Schalt- frequenz der Endstufe  [kHz]	Umgebungs- temperatur  [°C]	Bemessungsstrom			Spitzenstrom [A <sub>eff</sub> ] <sup>2)</sup>			für Zeit <sup>1)</sup>  [s]
			bei 400 V <sub>AC</sub>	bei 460 V <sub>AC</sub>	bei 480 V <sub>AC</sub>	bei Drehfeld- frequenz linear ansteigend 0 bis 5 Hz		für Aussetz- betrieb	
			[A <sub>eff</sub> ]	[A <sub>eff</sub> ]	[A <sub>eff</sub> ]	0 Hz	5 Hz	>5 Hz	
G395-016 (BG3)	4	+40	16,0	16,0	16,0	32,0	32,0	32,0	10
	8		16,0	13,9	13,3	32,0	32,0	32,0	
	12		11,0	8,8	8,0	22,0	22,0	22,0	
	16		8,0	5,9	5,2	16,0	16,0	16,0	
G395-020 (BG3)	4	+40	20,0	20,0	20,0	40,0	40,0	40,0	10
	8		20,0	17,4	16,6	40,0	40,0	40,0	
	12		13,8	11,0	10,0	27,6	27,6	27,6	
	16		10,0	7,4	6,5	20,0	20,0	20,0	
G395-024 (BG4)	4	+40	24,0	24,0	24,0	48,0	48,0	48,0	10
	8		24,0	21,0	20,0	48,0	48,0	48,0	
	12		15,8	12,4	11,3	31,6	31,6	31,6	
	16		11,3	9,2	8,4	22,6	22,6	22,6	
G395-032 (BG4)	4	+40	32,0	32,0	32,0	64,0	64,0	64,0	10
	8		32,0	28,0	26,7	64,0	64,0	64,0	
	12		21,0	16,5	15,0	42,0	42,0	42,0	
	16		15,0	12,2	11,2	30,0	30,0	30,0	

Alle Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m.

1) Abschaltung gemäß I<sup>2</sup>t-Charakteristik

2) bei Versorgung mit 400 V<sub>AC</sub> bei max. 70% Vorlast

Tabelle A.4 Bemessungs- und Spitzenstrom BG3 und BG4 (Flüssigkeitskühlung)

### A.1.5 Strombelastbarkeit BG5-BG6A, Flüssigkeitskühlung

 HINWEIS: Die Abschalttemperatur bei flüssigkeitsgekühlten Geräten beträgt (intern am Kühlkörper) +65 °C. Der Servoregler wird abgeschaltet und ist erst nach einer kurzen Abkühlphase wieder betriebsbereit.

Servo- regler	Schalt- frequenz der Endstufe  [kHz]	Umgebungs- temperatur  [°C]	Bemessungsstrom			Spitzenstrom [A <sub>eff</sub> ] <sup>2)</sup>			für Zeit <sup>1)</sup>  [s]
			bei 400 V <sub>AC</sub>	bei 460 V <sub>AC</sub>	bei 480 V <sub>AC</sub>	bei Drehfeld- frequenz linear ansteigend 0 bis 5 Hz		für Aussetz- betrieb	
			[A <sub>eff</sub> ]	[A <sub>eff</sub> ]	[A <sub>eff</sub> ]	0 Hz	5 Hz	>5 Hz	
G395-053 (BG5)	4	+45	53	49	48	90	90	90	30
	8		53	49	48	90	90	90	
	12		53	49	48	90	90	90	
	16		49	45	44	84	84	84	
G395-070 (BG5)	4	+45	70	65	63	120	120	120	30
	8		70	65	63	120	120	120	
	12		68	63	61	116	116	116	
	16		49	45	44	84	84	84	
G395-084 (BG5)	4	+45	84	78	76	144	144	144	30
	8		84	78	76	144	144	144	
	12		68	63	61	116	116	116	
	16		49	45	44	84	84	84	

Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m

1) Abschaltung gemäß I<sup>2</sup>t-Charakteristik

2) bei Versorgung mit 400 V<sub>AC</sub> bei max. 70% Vorlast

Tabelle A.5 Bemessungs- und Spitzenstrom BG5 bis BG6A (Flüssigkeitskühlung)

Servoregler	Schaltfrequenz der Endstufe [kHz]	Umgebungstemperatur [°C]	Bemessungsstrom			Spitzenstrom [A <sub>eff</sub> ] <sup>2)</sup>			
			bei 400 V <sub>AC</sub>	bei 460 V <sub>AC</sub>	bei 480 V <sub>AC</sub>	bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend 0 bis 5 Hz		für Aussetzbetrieb	für Zeit <sup>1)</sup>
			[A <sub>eff</sub> ]	[A <sub>eff</sub> ]	[A <sub>eff</sub> ]	0 Hz	5 Hz	>5 Hz	[s]
G395-110 (BG6)	4	+45	110	102	99	205	220	220	30
	8		110	102	99	165	187	187	
	12		110	102	99	132	165	165	
	16		90	83	81	106	135	135	
G395-143 (BG6)	4	+45	143	132	129	230	286	286	30
	8		143	132	129	190	215	215	
	12		114	105	103	152	172	172	
	16		91	84	82	122	138	138	
G395-170 (BG6A)	4	+45	170	157	153	230	340	340	10
	8		170	157	153	190	255	255	
	12		136	126	122	152	204	204	
	16		109	101	98	122	163	163	
G395-210 (BG6A)	4	+45	210	194	189	230	340	340	10
	8	+45	210	194	189	190	255	255	10
	12	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-	-	-	-

Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m

1) Abschaltung gemäß I<sup>2</sup>t-Charakteristik

2) bei Versorgung mit 400 V<sub>AC</sub> bei max. 70% Vorlast

Tabelle A.5 Bemessungs- und Spitzenstrom BG5 bis BG6A (Flüssigkeitskühlung)

## A.1.6 Strombelastbarkeit BG7, Flüssigkeitskühlung



**HINWEIS:** Die Abschalttemperatur bei flüssigkeitsgekühlten Geräten beträgt (intern am Kühlkörper) +65 °C. Der Servoregler wird abgeschaltet und ist erst nach einer kurzen Abkühlphase wieder betriebsbereit.

Servoregler	Schaltfrequenz der Endstufe [kHz]	Umgebungstemperatur [°C]	Bemessungsstrom			Spitzenstrom [A <sub>eff</sub> ] <sup>2)</sup>			
			bei 400 V <sub>AC</sub>	bei 460 V <sub>AC</sub>	bei 480 V <sub>AC</sub>	bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend 0 bis 5 Hz		für Aussetzbetrieb	für Zeit <sup>1)</sup>
			[A <sub>eff</sub> ]	[A <sub>eff</sub> ]	[A <sub>eff</sub> ]	0 Hz	5 Hz	>5 Hz	[s]
G395-250 (BG7)	2	+40	250	231	225	425		30	
	4					375			
G395-325 (BG7)	2	+40	325	300	292	552		30	
	4					485			
G395-450 (BG7)	2	+40	450	416	405	765		30	
	4					675			

Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m

1) Abschaltung gemäß I<sup>2</sup>t-Charakteristik

2) bei Versorgung mit 400 V<sub>AC</sub> bei max. 70% Vorlast

Tabelle A.6 Bemessungs- und Spitzenstrom BG7 (Flüssigkeitskühlung)

## A.2 Technische Daten MSD Servo Drive AC-AC

### A.2.1 G392-004 bis G392-016, Luftkühlung

Technische Daten \ Bezeichnung	G392-004A	G392-004	G392-006	G392-008	G392-012	G392-016
<b>Ausgang motorseitig <sup>1)</sup></b>						
Spannung	3-phasig $U_{\text{Netz}}$					
Bemessungsstrom effektiv ( $I_N$ )	4 A	4 A	6 A	8 A	12 A	16 A
Spitzenstrom	siehe Tabelle A.1	siehe Tabelle A.2				
Drehfeldfrequenz	0 ... 400 Hz					
Schaltfrequenz der Endstufe	4, 8, 12, 16 kHz					
<b>Eingang netzseitig</b>						
Netzspannung	1 x 230 V $\pm 10\%$	(3 x 230 V / 3 x 400 V / 3 x 460 V / 3 x 480 V) $\pm 10\%$				
Geräteanschlussleistung <sup>1)</sup> (mit Netzdrossel)	1,6 kVA	2,8 kVA	4,2 kVA	5,9 kVA	8,8 kVA	11,1 kVA
Strom <sup>1)</sup> (mit Netzdrossel)	9,5 A <sup>2)</sup>	4,2 A	6,4 A	8,7 A	13,1 A	17,3 A
Unsymmetrie der Netzspannung	-	$\pm 3\%$ max.				
Frequenz	50/60 Hz $\pm 10\%$					
Verlustleistung bei $I_N$ <sup>1)</sup>	85 W	96 W	122 W	175 W	240 W	330 W
<sup>1)</sup> Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V <sub>eff</sub> (bei G392-004A: 1 x 230 V <sub>eff</sub> ) und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz <sup>2)</sup> ohne Netzdrossel <sup>3)</sup> Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G392-xxx-xxx-xx2) nicht zulässig!						

Tabelle A.7 Technische Daten G392-004A bis G392-016, Luftkühlung

Technische Daten \ Bezeichnung	G392-004A	G392-004	G392-006	G392-008	G392-012	G392-016
<b>Zwischenkreis</b>						
Kapazität	1740 $\mu\text{F}$	400 $\mu\text{F}$		725 $\mu\text{F}$		1230 $\mu\text{F}$
Bremschopper-Einschaltswelle <sup>1)</sup>	390 V DC	650 V DC				
Minimaler Ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes <sup>3)</sup>		72 $\Omega$		39 $\Omega$		20 $\Omega$
Bremschopper-Dauerleistung mit externem Bremswiderstand <sup>1)</sup>	2,1 kW	5,9 kW		11 kW		21 kW
Bremschopper-Spitzenleistung mit externem Bremswiderstand <sup>1)</sup>	2,1 kW	5,9 kW		11 kW		21 kW
Optional: interner Bremswiderstand		PTC		90 $\Omega$		
Bremschopper-Dauerleistung mit internem Bremswiderstand	siehe Abschnitt 3.15.2					
Bremschopper-Spitzenleistung mit internem Bremswiderstand	siehe Abschnitt 3.15.2					
<sup>1)</sup> Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V <sub>eff</sub> (bei G392-004A: 1 x 230 V <sub>eff</sub> ) und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz <sup>2)</sup> ohne Netzdrossel <sup>3)</sup> Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G392-xxx-xxx-xx2) nicht zulässig!						

Tabelle A.7 Technische Daten G392-004A bis G392-016, Luftkühlung



**HINWEIS:** Weitere Informationen zur Bremschopper-Einschaltswelle finden Sie auch im Kapitel 3.15.

## A.2.2 G392-020 bis G392-072, Luftkühlung

Bezeichnung	G392-020	G392-024	G392-032	G392-045	G392-060	G392-072
<b>Technische Daten</b>						
<b>Ausgang motorseitig <sup>1)</sup></b>						
Spannung	3-phasig U <sub>Netz</sub>					
Bemessungsstrom effektiv (I <sub>N</sub> )	20 A	24 A	32 A	45 A	60 A	72 A
Spitzenstrom	siehe Tabelle A.1			siehe Tabelle A.3		
Drehfeldfrequenz	0 ... 400 Hz					
Schaltfrequenz der Endstufe	4, 8, 12, 16 kHz					
<b>Eingang netzseitig</b>						
Netzspannung	(3 x 230 V / 3 x 400 V / 3 x 460 V / 3 x 480 V) ±10%					
Geräteanschlussleistung <sup>1)</sup> (mit Netzdrossel)	13,9 kVA	16,6 kVA	22,2 kVA	31 kVA	42 kVA	50 kVA
Strom <sup>1)</sup> (mit Netzdrossel)	21,6 A	26,2 A	34,9 A	45 A	60 A	72 A
Unsymmetrie der Netzspannung	±3% max.					
Frequenz	50/60 Hz ±10%					
Verlustleistung bei I <sub>N</sub> <sup>1)</sup>	400 W	475 W	515 W	610 W	830 W	1010 W

<sup>1)</sup> Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V<sub>eff</sub> und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz  
<sup>3)</sup> Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G392-xxx-xxx-xx2) nicht zulässig!

Tabelle A.8 Technische Daten G392-020 bis G392-072, Luftkühlung

Bezeichnung	G392-020	G392-024	G392-032	G392-045	G392-060	G392-072
<b>Technische Daten</b>						
<b>Zwischenkreis</b>						
Kapazität	1230 µF	2000 µF		430 µF	900 µF	
Bremschopper-Einschaltsschwelle	650 V DC <sup>1)</sup>			820 V DC		
Minimaler Ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes	20 Ω <sup>3)</sup>	12 Ω <sup>3)</sup>		18 Ω	13 Ω	
Bremschopper-Dauerleistung mit externem Bremswiderstand	21 kW <sup>1)</sup>	35 kW <sup>1)</sup>		37 kW	52 kW	
Bremschopper-Spitzenleistung mit externem Bremswiderstand	21 kW <sup>1)</sup>	35 kW <sup>1)</sup>		37 kW	52 kW	
Optional: interner Bremswiderstand	90 Ω			-		
Bremschopper-Dauerleistung mit internem Bremswiderstand	siehe Abschnitt 3.15.2			-		
Bremschopper-Spitzenleistung mit internem Bremswiderstand	siehe Abschnitt 3.15.2			-		

<sup>1)</sup> Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V<sub>eff</sub> und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz  
<sup>3)</sup> Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G392-xxx-xxx-xx2) nicht zulässig!

Tabelle A.8 Technische Daten G392-020 bis G392-072, Luftkühlung



**HINWEIS:** Weitere Informationen zu Bremschopperrn finden Sie auch im Kapitel 3.15.

## A.2.3 G392-090 bis G392-170, Luftkühlung

Bezeichnung	G392-090	G392-110	G392-143	G392-170
<b>Technische Daten</b>				
<b>Ausgang motorseitig <sup>1)</sup></b>				
Spannung	3-phasig U <sub>Netz</sub>			
Bemessungsstrom effektiv (I <sub>N</sub> )	90 A	110 A	143 A	170 A
Spitzenstrom	siehe Tabelle A.3			
Drehfeldfrequenz	0 ... 400 Hz			
Schaltfrequenz der Endstufe	4, 8, 12, 16 kHz			
<b>Eingang netzseitig</b>				
Netzspannung	(3 x 230 V/ 3 x 400 V/ 3 x 460 V/ 3 x 480 V) ±10%			
Geräteanschlussleistung <sup>1)</sup> (mit Netzdrossel)	62 kVA	76 kVA	99 kVA	118 kVA
Strom <sup>1)</sup> (mit Netzdrossel)	90 A	110 A	143 A	170 A
Unsymmetrie der Netzspannung	±3% max.			
Frequenz	50/60 Hz ±10%			
Verlustleistung bei I <sub>N</sub> <sup>1)</sup>	1300 W	1600 W	2100 W	2500 W

<sup>1)</sup> Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V<sub>eff</sub> und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz

Tabelle A.9 Technische Daten G392-090 bis G392-170, Luftkühlung

Bezeichnung	G392-090	G392-110	G392-143	G392-170
<b>Technische Daten</b>				
<b>Zwischenkreis</b>				
Kapazität	1060 µF	2120 µF	3180 µF	4240 µF
Bremschopper-Einschaltsschwelle	820 V DC			
Minimaler Ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes	12 Ω	10 Ω	8,5 Ω	6,5 Ω
Bremschopper-Dauerleistung mit externem Bremswiderstand	56 kW	65 kW	65 kW	65 kW
Bremschopper-Spitzenleistung mit externem Bremswiderstand	56 kW	67 kW	79 kW	103 kW
<i>Optional:</i> interner Bremswiderstand	-	-	-	-
Bremschopper-Dauerleistung mit internem Bremswiderstand	-	-	-	-
Bremschopper-Spitzenleistung mit internem Bremswiderstand	-	-	-	-

<sup>1)</sup> Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V<sub>eff</sub> und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz

Tabelle A.9 Technische Daten G392-090 bis G392-170, Luftkühlung



**HINWEIS:** Weitere Informationen zum Bremschopper und zu Bremswiderständen finden Sie auch im Kapitel 3.15.

## A.2.4 G395-016 bis G395-070, Flüssigkeitskühlung

Bezeichnung	G395-016	G395-020	G395-024	G395-032	G395-053	G395-070
<b>Technische Daten</b>						
<b>Ausgang motorseitig <sup>1)</sup></b>						
Spannung	3-phasig U <sub>Netz</sub>					
Bemessungsstrom effektiv (I <sub>N</sub> )	16 A	20 A	24 A	32 A	53 A	70 A
Spitzenstrom	siehe Tabelle A.4				siehe Tabelle A.5	
Drehfeldfrequenz	0 ... 400 Hz					
Schaltfrequenz der Endstufe	4, 8, 12, 16 kHz					
<b>Eingang netzseitig</b>						
Netzspannung	(3 x 230 V / 3 x 400 V / 3 x 460 V / 3 x 480 V) ±10%					
Geräteanschlussleistung <sup>1)</sup> (mit Netzdrossel)	11,1 kVA	13,9 kVA	16,6 kVA	22,2 kVA	37 kVA	50 kVA
Strom <sup>1)</sup> (mit Netzdrossel)	17,3 A	21,6 A	26,2 A	34,9 A	53 A	70 A
Unsymmetrie der Netzspannung	±3% max.					
Frequenz	50/60 Hz ±10%					
Verlustleistung bei I <sub>N</sub> <sup>1)</sup>	330 W	400 W	475 W	515 W	690 W	930 W
<sup>1)</sup> Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V <sub>eff</sub> und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz <sup>4)</sup> Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G395-xxx-xxx-xx2) nicht zulässig! <sup>5)</sup> Kühlleistung ausreichend auch bei optional internem Bremswiderstand						

Tabelle A.10 Technische Daten G395-016 bis G395-070, Flüssigkeitskühlung

Bezeichnung	G395-016	G395-020	G395-024	G395-032	G395-053	G395-070
<b>Technische Daten</b>						
<b>Zwischenkreis</b>						
Kapazität	1230 µF		2000 µF		430 µF	900 µF
Bremschopper-Einschaltsschwelle	650 V DC <sup>1)</sup>				820 V DC	
Minimaler Ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes	20 Ω		12 Ω		10 Ω <sup>4)</sup>	
Bremschopper-Dauerleistung mit externem Bremswiderstand	21 kW		35 kW		67 kW	
Bremschopper-Spitzenleistung mit externem Bremswiderstand	21 kW		35 kW		67 kW	
Optional: interner Bremswiderstand		-			20 Ω	10 Ω
Bremschopper-Dauerleistung mit internem Bremswiderstand		-			675 W	1350 W
Bremschopper-Spitzenleistung mit internem Bremswiderstand		-			34 kW	67 kW
<b>Kühlerdaten</b>						
Kühlmitteldruck (Nennwert / Maximalwert)	1 / 2 bar					
Kühlmitteldurchfluss <sup>5)</sup> (Nennwert / Maximalwert)	3 / 4 l pro min				8 / 11 l pro min	
Vorlauf Kühlmitteltemperatur	Die Kühlmitteltemperatur kann zwischen +5 °C und +40 °C liegen. Dabei sollte jedoch die Kühlmitteltemperatur nicht mehr als 10 °K unterhalb der Umgebungstemperatur liegen, um eine Betauung des Kühlkörpers zu vermeiden.					
<sup>1)</sup> Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V <sub>eff</sub> und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz <sup>4)</sup> Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G395-xxx-xxx-xx2) nicht zulässig! <sup>5)</sup> Kühlleistung ausreichend auch bei optional internem Bremswiderstand						

Tabelle A.10 Technische Daten G395-016 bis G395-070, Flüssigkeitskühlung

## A.2.5 G395-084 bis G395-210, Flüssigkeitskühlung

Bezeichnung	G395-084	G395-110	G395-143	G395-170	G395-210
<b>Technische Daten</b>					
<b>Ausgang motorseitig <sup>1)</sup></b>					
Spannung	3-phasig U <sub>Netz</sub>				
Bemessungsstrom effektiv (I <sub>N</sub> )	84 A	110 A	143 A	170 A	210 A
Spitzenstrom	siehe Tabelle A.5				
Drehfeldfrequenz	0 ... 400 Hz				
Schaltfrequenz der Endstufe	4, 8, 12, 16 kHz				
<b>Eingang netzseitig</b>					
Netzspannung	(3 x 230 V / 3 x 400 V / 3 x 460 V / 3 x 480 V) ±10%				
Geräteanschlussleistung (mit Netzdrossel)	58 kVA	76 kVA	99 kVA	118 kVA	128 kVA
Strom <sup>1)</sup> (mit Netzdrossel)	84 A	110 A	143 A	170 A	185 A
Unsymmetrie der Netzspannung	±3% max.				
Frequenz	50/60 Hz ±10%				
Verlustleistung bei I <sub>N</sub> <sup>1)</sup>	1130 W	1500 W	1940 W	2380 W	2650 W
<sup>1)</sup> Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V <sub>eff</sub> und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz <sup>4)</sup> Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G395-xxx-xxx-xx2) nicht zulässig! <sup>5)</sup> Kühlleistung ausreichend auch bei optional internem Bremswiderstand					

Tabelle A.11 Technische Daten G395-084 bis G395-210, Flüssigkeitskühlung

Bezeichnung	G395-084	G395-110	G395-143	G395-170	G395-210
<b>Technische Daten</b>					
<b>Zwischenkreis</b>					
Kapazität	900 µF	2120 µF	4240 µF		
Bremschopper-Einschaltsschwelle	820 V DC				
Minimaler Ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes <sup>4)</sup>	10 Ω	12 Ω	10 Ω	8,5 Ω	6,5 Ω
Bremschopper-Dauerleistung mit externem Bremswiderstand	67 kW	56 kW	67 kW	79 kW	103 kW
Bremschopper-Spitzenleistung mit externem Bremswiderstand	67 kW	56 kW	67 kW	79 kW	103 kW
Optional: interner Bremswiderstand	10 Ω	7,5 Ω	5 Ω		
Bremschopper-Dauerleistung mit internem Bremswiderstand	1350 W	2650 W	4000 W		
Bremschopper-Spitzenleistung mit internem Bremswiderstand	67 kW	90 kW	135 kW		
<b>Kühlerdaten</b>					
Kühlmitteldruck (Nennwert / Maximalwert)	1 / 2 bar				
Kühlmitteldurchfluss <sup>5)</sup> (Nennwert /Maximalwert)	8 / 11 l pro min	11 / 13 l pro min			
Vorlauf Kühlmitteltemperatur	Die Kühlmitteltemperatur kann zwischen +5 °C und +40 °C liegen. Dabei sollte jedoch die Kühlmitteltemperatur nicht mehr als 10 °K unterhalb der Umgebungstemperatur liegen, um eine Betauung des Kühlkörpers zu vermeiden.				
<sup>1)</sup> Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V <sub>eff</sub> und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz <sup>4)</sup> Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G395-xxx-xxx-xx2) nicht zulässig! <sup>5)</sup> Kühlleistung ausreichend auch bei optional internem Bremswiderstand					

Tabelle A.11 Technische Daten G395-084 bis G395-210, Flüssigkeitskühlung

## A.2.6 G395-250 bis G395-450, Flüssigkeitskühlung

Bezeichnung	G395-250	G395-325	G395-450
<b>Technische Daten</b>			
<b>Ausgang motorseitig <sup>1)</sup></b>			
Spannung	3-phasig U <sub>Netz</sub>		
Bemessungsstrom effektiv (I <sub>N</sub> )	250 A	325 A	450 A
Spitzenstrom	siehe Tabelle A.6		
Drehfeldfrequenz	0 ... 400 Hz		
Schaltfrequenz der Endstufe	2, 4 kHz		
<b>Eingang netzseitig</b>			
Netzspannung	(3 x 230 V / 3 x 400 V / 3 x 460 V / 3 x 480 V) ±10%		
Geräteanschlussleistung (mit Netzdrossel)	173 kVA	225 kVA	310 kVA
Strom <sup>1)</sup> (mit Netzdrossel)	250 A	325 A	450 A
Unsymmetrie der Netzspannung	±3% max.		
Frequenz	50/60 Hz ±10%		
Verlustleistung bei I <sub>N</sub> <sup>1)</sup>	3960 W	4800 W	6750 W
<small>1) Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V<sub>eff</sub> und Schaltfrequenz der Endstufe 4 kHz                      4) Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (G392-xxx-xxx-xx2) nicht zulässig!                      5) Kühlleistung ausreichend auch bei optional internem Bremswiderstand</small>			

Tabelle A.12 Technische Daten G395-250 bis G395-450, Flüssigkeitskühlung

Bezeichnung	G395-250	G395-325	G395-450
<b>Technische Daten</b>			
<b>Zwischenkreis</b>			
Kapazität	3600 µF	5400 µF	7200 µF
Bremschopper-Einschaltsschwelle	820 V DC		
Minimaler Ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes	3,2 Ω <sup>4)</sup>	2,5 Ω <sup>4)</sup>	1,7 Ω <sup>4)</sup>
Bremschopper-Dauerleistung mit externem Bremswiderstand	210 kW	269 kW	395 kW
Bremschopper-Spitzenleistung mit externem Bremswiderstand	210 kW	269 kW	395 kW
Optional: interner Bremswiderstand	3,3 Ω		
Bremschopper-Dauerleistung mit internem Bremswiderstand	5000 W		
Bremschopper-Spitzenleistung mit internem Bremswiderstand	204 kW		
<b>Kühlerdaten</b>			
Kühlmitteldruck (Nennwert / Maximalwert)	1 / 2 bar		
Kühlmitteldurchfluss <sup>5)</sup> (Nennwert / Maximalwert)	11 / 13 l pro min		
Vorlauf Kühlmitteltemperatur	Die Kühlmitteltemperatur kann zwischen +5 °C und +40 °C liegen. Dabei sollte jedoch die Kühlmitteltemperatur nicht mehr als 10 °K unterhalb der Umgebungstemperatur liegen, um eine Betauung des Kühlkörpers zu vermeiden.		
<small>1) Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V<sub>eff</sub> und Schaltfrequenz der Endstufe 4 kHz                      4) Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (G392-xxx-xxx-xx2) nicht zulässig!                      5) Kühlleistung ausreichend auch bei optional internem Bremswiderstand</small>			

Tabelle A.12 Technische Daten G395-250 bis G395-450, Flüssigkeitskühlung

### A.3 Anschlüsse für Motorleitung

Merkmal	BG1 + BG2	BG3 + BG4	BG5	BG6 + BG6A	
				90 - 110 A	143 - 170 A
Anschlussvermögen für Kabel (flexibel mit Aderendhülse)	0,25 - 4 mm <sup>2</sup> (AWG 24 - AWG 10) *)	0,75 - 16 mm <sup>2</sup> (AWG 18 - AWG 6)	max. 25 mm <sup>2</sup> (AWG 4)	35 - 95 mm <sup>2</sup> (AWG 2 - AWG 4/0)	50 - 150 mm <sup>2</sup> (AWG 3 - AWG 5/0)
Anzugsmoment (Nm)	0,7 - 0,8	1,7 - 1,8	2,5 - 4,5	15 - 20	25 - 30
empfohlenes Crimpwerkzeug	Phoenix CRIMPFOX 6	Phoenix CRIMPFOX 6 bzw. 16 S	Phoenix CRIMPFOX o. Ä.	-	-

\*) Bei Aderendhülse ohne Kunststoffhülse bis 6 mm<sup>2</sup> möglich

Tabelle A.13 Technische Daten Anschlussklemmen für Motorleitung BG1 bis BG6A

Merkmal	BG7
Schrauben für Ringkabelschuh	ZK-, ZK+, RB-, RB+: M10 L1-3, U, V, W: M12
Anzugsmoment (Nm)	M10-Schrauben: 20-25 M12-Schrauben: 25-30

Tabelle A.14 Technische Daten Anschlussschienen für Motorleitung BG7

### A.4 Strombedarf der Steuerversorgung

Gehäusevariante	Baugröße	max. Anlaufstrom	Dauerstrom
Luftkühlung	BG1 - BG4	6 A	2 A
	BG5	7 A	2,5 A
	BG6 - BG6A	10 A	0 A (10 A) <sup>1)</sup>
Flüssigkeitskühlung	BG3 - BG4	6 A	2 A
	BG5	7 A	2 A
	BG6 - BG6A	8 A	0 A (2 A) <sup>1)</sup>
	BG7	4 A	2 A

1) Der Wert in Klammern gilt, solange die Spannungsversorgung für das Leistungsteil abgeschaltet ist. Wenn der Leistungsteil mit Spannung versorgt ist, übernimmt ein internes Hochvolt-Schaltnetzteil die Versorgung des Steuerteils.

Tabelle A.15 Strombedarf der Steuerversorgung

### A.5 Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen	MSD Servo Drive AC-AC
Schutzart	IP20 mit Ausnahme der Klemmen (IP00)
Unfallverhütungsvorschrift	gemäß der örtliche Bestimmungen (in Deutschland z. B. BGV A3)
Montagehöhe	bis 1000 m ü. NN, oberhalb 1000 m ü. NN mit Leistungsreduzierung (1% pro 100 m, max. 2000 m ü. NN)
Verschmutzungsgrad	2
Art der Montage	Einbaugerät, nur zur senkrechten Montage in einen Schaltschrank mit min. Schutzart IP4x, bei Verwendung der Sicherheitsfunktion STO min. IP54.

Tabelle A.16 Umgebungsbedingungen MSD Servo Drive AC-AC

Klimabedingungen		MSD Servo Drive AC-AC	
bei Transport		gemäß EN 61800-2, IEC 60721-3-2 Klasse 2K3 <sup>1)</sup>	
	Temperatur	-25 °C bis +70 °C	
	Relative Luftfeuchte	95% bei max. +40 °C	
bei Lagerung		gemäß EN 61800-2, IEC 60721-3-1 Klasse 1K3 und 1K4 <sup>2)</sup>	
	Temperatur	-25 °C bis +55 °C	
	Relative Luftfeuchte	5 bis 95%	
bei Betrieb		gemäß EN 61800-2, IEC 60721-3-3 Klasse 3K3 <sup>3)</sup>	
	Luftkühlung	<b>BG1</b>	-10 °C bis +45 °C (4 kHz) -10 °C bis +40 °C (8, 12, 16 kHz)
		<b>BG2 bis BG4</b>	-10 °C bis +45 °C (4 kHz), bis +55 °C mit Leistungsreduzierung (5% pro °C) -10 °C bis +40 °C (8, 12, 16 kHz), bis +55 °C mit Leistungsreduzierung (4% pro °C)
		<b>BG5 bis BG6A</b>	-10 °C bis +45 °C (4 kHz) -10 °C bis +40 °C (8, 12, 16 kHz), darüber bis +55 °C mit Leistungsreduzierung (2% pro °C)
	Flüssigkeitskühlung	<b>BG3 und BG4</b>	-10 °C bis +45 °C (4 kHz), bis +55 °C mit Leistungsreduzierung (5% pro °C) -10 °C bis +40 °C (8, 12, 16 kHz), bis +55 °C mit Leistungsreduzierung (4% pro °C)
		<b>BG5 bis BG6A</b>	-10 °C bis +45 °C (4, 8, 12, 16 kHz), bis +55 °C mit Leistungsreduzierung (2% pro °C)
<b>BG7</b>		-10 °C bis +40 °C (2, 4 kHz), bis +55 °C mit Leistungsreduzierung (2% pro °C)	
Relative Luftfeuchte	5 bis 85% ohne Kondensation		

1) Die absolute Luftfeuchte ist auf max. 60 g/m<sup>3</sup> begrenzt. Das bedeutet z. B. bei +70 °C, dass die relative Luftfeuchte nur noch max. 40% betragen darf.

2) Die absolute Luftfeuchte ist auf max. 29 g/m<sup>3</sup> begrenzt. Die in der Tabelle angegebenen Maximalwerte für Temperatur und relativer Luftfeuchte dürfen damit nicht gleichzeitig auftreten.

3) Die absolute Luftfeuchte ist auf max. 25 g/m<sup>3</sup> begrenzt. Das bedeutet, dass die in der Tabelle angegebenen Maximalwerte für Temperatur und relativer Luftfeuchte nicht gleichzeitig auftreten dürfen.

Tabelle A.17 Klimabedingungen MSD Servo Drive AC-AC

Mechanische Bedingungen		MSD Servo Drive AC-AC	
Schwingungsgrenzen beim Transport		gemäß EN 61800-2, IEC 60721-3-2 Klasse 2M1	
	<b>Frequenz [Hz]</b>	<b>Amplitude [mm]</b>	<b>Beschleunigung [m/s<sup>2</sup>]</b>
	2 ≤ f < 9	3,5	nicht anwendbar
	9 ≤ f < 200	nicht anwendbar	10
	200 ≤ f < 500	nicht anwendbar	15
Schockgrenzwert beim Transport		gemäß EN 61800-2, IEC 60721-2-2 Klasse 2M1	
		Fallhöhe des verpackten Geräts max. 0,25 m	
Schwingungsgrenzen der Anlage <sup>1)</sup>		gemäß EN 61800-2, IEC 60721-3-3 Klasse 3M1	
	<b>Frequenz [Hz]</b>	<b>Amplitude [mm]</b>	<b>Beschleunigung [m/s<sup>2</sup>]</b>
	2 ≤ f < 9	0,3	nicht anwendbar
	9 ≤ f < 200	nicht anwendbar	1

1) Hinweis: Die Geräte sind nur für einen ortsfesten Einsatz vorgesehen.

Tabelle A.18 Mechanische Bedingungen MSD Servo Drive AC-AC



**ACHTUNG!**

• **Schaltschrank min. IP54 für STO**

Gemäß EN ISO 13849-2 muss bei Verwendung der Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque OFF) der Schaltschrank eine Schutzart von IP54 oder höher aufweisen.

• **Keine ständigen Erschütterungen!**

Die Servoregler dürfen nicht in Bereichen installiert werden, in denen sie ständigen Erschütterungen ausgesetzt sind.

## A.6 Netzfilter

Details zum Thema „Elektromagnetische Verträglichkeit“ können Sie dem Abschnitt 3.1 „Hinweise für die Installation“ ab Seite 17 entnehmen.

Nachfolgende Tabelle zeigt die zulässigen Motorleitungslängen unter Einhaltung der Norm EN 61800-3.

Servo- regler	4 kHz Endstufen- schaltfrequenz		8 kHz Endstufen- schaltfrequenz		12 kHz Endstufen- schaltfrequenz		16 kHz Endstufen- schaltfrequenz	
	Kategorie							
	C3	C2	C3	C2	C3	C2	C3	C2
G392-004A <sup>1)</sup> G392-004 <sup>1)</sup>	40 m	20 m	40 m	15 m	40 m	10 m	40 m	8 m
G392-006 <sup>1)</sup>	40 m	20 m	40 m	15 m	40 m	10 m	40 m	8 m
G392-008 <sup>1)</sup>	40 m	20 m	40 m	15 m	40 m	10 m	40 m	10 m
G392-012 <sup>1)</sup>	40 m	20 m	40 m	15 m	40 m	10 m	40 m	10 m
G392-016 <sup>1)</sup> G395-016 <sup>1)</sup>	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m
G392-020 <sup>1)</sup> G395-020 <sup>1)</sup>	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m
G392-024 <sup>1)</sup> G395-024 <sup>1)</sup>	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m
G392-032 <sup>1)</sup> G395-032 <sup>1)</sup>	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m
G392-045 <sup>2) 3)</sup> G395-053 <sup>2) 3)</sup>	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m
G392-060 <sup>2) 3)</sup> G395-070 <sup>2) 3)</sup>	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m

C3 = „Zweite Umgebung“ (Industriebereich)  
C2 = „Erste Umgebung“ (Wohnbereich)

1) Der Motorschirmanschluss befindet sich nicht auf dem Schirmblech, sondern direkt an den Geräteanschlussklemmen.  
2) Zur Einhaltung der Norm müssen Netzdrosseln (uK = 4 % bis 32 A / uK = 2 % bei 45 bis 450 A) eingesetzt werden  
3) Norm kann nur mit einem externen Filter eingehalten werden (kein interner Filter vorhanden)

Tabelle A.19 Zulässige Motorleitungslängen

Servo- regler	4 kHz Endstufen- schaltfrequenz		8 kHz Endstufen- schaltfrequenz		12 kHz Endstufen- schaltfrequenz		16 kHz Endstufen- schaltfrequenz	
	Kategorie							
	C3	C2	C3	C2	C3	C2	C3	C2
G392-072 <sup>2) 3)</sup> G395-084 <sup>2) 3)</sup>	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m
G392-090 <sup>2) 3)</sup> G395-110 <sup>2) 3)</sup>	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m
G392-110 <sup>2) 3)</sup> G395-143 <sup>2) 3)</sup>	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m
G392-143 <sup>2) 3)</sup> G395-170 <sup>2) 3)</sup>	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m
G392-170 <sup>2) 3)</sup> G395-210 <sup>2) 3)</sup>	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m
G395-250 <sup>2) 3)</sup>	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m
G395-375 <sup>2) 3)</sup>	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m
G395-450 <sup>2) 3)</sup>	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m

C3 = „Zweite Umgebung“ (Industriebereich)  
C2 = „Erste Umgebung“ (Wohnbereich)

1) Der Motorschirmanschluss befindet sich nicht auf dem Schirmblech, sondern direkt an den Geräteanschlussklemmen.  
2) Zur Einhaltung der Norm müssen Netzdrosseln (uK = 4 % bis 32 A / uK = 2 % bei 45 bis 450 A) eingesetzt werden  
3) Norm kann nur mit einem externen Filter eingehalten werden (kein interner Filter vorhanden)

Tabelle A.19 Zulässige Motorleitungslängen

## A.7 Hydrologische Daten der Flüssigkeitskühlung



**ACHTUNG!** Die Temperatur der Kühlplatte darf nicht mehr als +10 °C unterhalb der Umgebungstemperatur liegen. Betauung führt zur Zerstörung des Gerätes.



**HINWEIS:** Durch den Kunden ist eine ausreichende Entwärmung des Wasserkühlers vorzusehen. Das Kühlmittel ist durch Moog GmbH freizugeben.

Anforderungen	Grenzen
Kühlmittelqualität	Empfohlen: Trinkwasser + Korrosionshemmer (z. B. Ethylenglykol) Nicht zulässig sind: Chlorid-Ionen (Cl <sup>-</sup> > 100 ppm), Kalziumkarbonat (CaCO <sub>3</sub> > 160 ppm)
Verschmutzung	Das Kühlmittel muss so rein wie möglich sein, um die Kanäle nicht zu verstopfen. Bei einer Schwebstoff-Konzentration von mehr als 15 mg/dm <sup>3</sup> wird eine kontinuierliche Reinigung empfohlen.
Kühlmitteltemperatur	Die Kühlmitteltemperatur kann zwischen +5 °C und +40 °C liegen. Dabei sollte jedoch die Kühlmitteltemperatur nicht mehr als 10 °K unterhalb der Umgebungstemperatur liegen, um eine Betauung des Kühlkörpers zu vermeiden.
Material des Kühlers	Aluminium
Rückkühlanlage <sup>1)</sup>	z. B.: Pfannenberg Rack 2400 (BG6, 6a), Pfannenberg EB 43 WT (BG7)

1) Auslegung für Geräte ohne internen Bremswiderstand

Tabelle A.20 Anforderungen Flüssigkeitskühlung

## A.8 Dynamische Überwachung der Kühlkörpertemperatur

Sollte der Kühlmitteldurchfluss abreißen oder nicht zustande kommen, könnte es zu einer Überhitzung der Leistungsendstufe kommen. Aus diesem Grund ist der Servoregler mit einer dynamischen Überwachung der Kühlkörpertemperatur ausgestattet, die den Servoregler bei Übertemperatur abschaltet. Unabhängig vom Temperaturgradienten schaltet der Servoregler bei einer Kühlkörpertemperatur von +65 °C ab.

## A.9 UL-Approbation

### A.9.1 Maßnahmen zur Einhaltung der UL-Approbation (UL 508C) BG1 bis BG4

1. Die Geräte dürfen nur an Netzen der Überspannungskategorie III betrieben werden.
2. Die Geräte sind einsetzbar in Netzen mit einem maximalen Stromvermögen von 5 kA, bei phasensymmetrischem Strom und maximaler Spannung von 480 V, mit netzseitiger Absicherung gemäß Tabelle A.21.
3. Die Geräte sind für den Einbau in einer Umgebung mit dem Verschmutzungsgrad 2 nach EN 60664-1 bemessen.
4. Die integrierte Kurzschlussicherung dient nicht als Schutzvorrichtung für Abzweingleitungen. Die Schutzvorrichtung für Abzweingleitungen ist entsprechend den Herstelleranweisungen, den NEC-Bestimmungen (National Electrical Code) und anderen vor Ort geltenden Normen auszuführen.
5. Es dürfen nur UL-approbierte Geräteanschlussleitungen (Netz-, Motor- und Steuerleitungen) verwendet werden:
  - Kupferleiter mit einer Temperaturbeständigkeit von min. +75 °C verwenden.
  - Die geforderten Anzugsmomente für die Anschlussklemmen: siehe Tabelle A.21.
6. Maximale Temperatur der Umgebungsluft: siehe Tabelle A.17.
7. Für den Relaisausgang OSD04 ist eine isolierte Spannungsversorgung mit einer Nennspannung von 24 V DC zu verwenden, deren Ausgang extern mit einer 4 A-Sicherung gemäß UL 248 abzusichern ist.

Baugröße	Gerät	Anzugsmoment Netz- und Motorklemmen	Anzugsmoment Steuerklemmen	Netzsicherung / Klasse
BG1	G392-004A	0,56 - 0,79 Nm	0,56 - 0,79 Nm	1 x 20 A / K5
	G392-004	0,56 - 0,79 Nm	0,56 - 0,79 Nm	3 x 10 A / K5
	G392-006	0,56 - 0,79 Nm	0,56 - 0,79 Nm	3 x 15 A / K5
BG2	G392-008	0,56 - 0,79 Nm	0,56 - 0,79 Nm	3 x 20 A / RK5
	G392-012	0,56 - 0,79 Nm	0,56 - 0,79 Nm	3 x 25 A / RK5
BG3	G392-016 G395-016	1,7 Nm	0,56 - 0,79 Nm	3 x 30 A / RK5
	G392-020 G395-020	1,7 Nm	0,56 - 0,79 Nm	3 x 40 A / RK5
BG4	G392-024 G395-024	1,7 Nm	0,56 - 0,79 Nm	3 x 50 A / K5
	G392-032 G395-032	1,7 Nm	0,56 - 0,79 Nm	3 x 60 A / K5

Tabelle A.21 Anzugsmomente und Netzsicherung BG1 bis BG4

## A.9.2 Maßnahmen zur Einhaltung der UL-Approval (UL 508C) für BG5, 6 und 6A

1. Die Geräte dürfen nur an Netzen der Überspannungskategorie III betrieben werden.
2. Die Geräte sind einsetzbar in Netzen mit einem maximalen Stromvermögen von 10 kA, bei phasensymmetrischem Strom und maximaler Spannung von 480 V, mit netzseitiger Absicherung gemäß Tabelle A.22.
3. Die Geräte sind für den Einbau in einer Umgebung mit dem Verschmutzungsgrad 2 nach EN 60664-1 bemessen.
4. Die integrierte Kurzschlussicherung dient nicht als Schutzvorrichtung für Abzweigleitungen. Die Schutzvorrichtung für Abzweigleitungen ist entsprechend den Herstelleranweisungen, den NEC-Bestimmungen (National Electrical Code) und anderen vor Ort geltenden Normen auszuführen.
5. Es dürfen nur UL-approbierte Sicherungsschalter und Sicherungen der Klasse RK1 verwendet werden. Details zu Größe der Sicherungen siehe Tabelle A.22.
6. Der geräteinterne Überlastschutz ermöglicht den 2-fachen Gerätenennstrom für mindestens 3 s.
7. Es dürfen nur UL-approbierte Geräteanschlussleitungen (Netz-, Motor- und Steuerleitungen) verwendet werden:
  - Kupferleiter mit einer Temperaturbeständigkeit von min. +75 °C verwenden.
  - Die geeigneten Anzugsmomente für die Anschlussklemmen siehe Tabelle A.22
8. Für den Fall, dass die Geräte mit einem gekapselten externen Bremswiderstand betrieben werden, ist dieser separat vor Übertemperatur zu schützen.
9. Maximale Temperatur der Umgebungsluft: siehe Tabelle A.17.
10. Technische Rahmenbedingungen für Geräte mit Flüssigkeitskühlung siehe Tabelle A.20.
11. Für den Relaisausgang OSD04 ist eine isolierte Spannungsversorgung mit einer Nennspannung von 24 V DC zu verwenden, deren Ausgang extern mit einer 4 A-Sicherung gemäß UL 248 abzusichern ist.

Baugröße	Gerät	Anzugsmoment Schutzleiter- und Netzklemmen	Anzugsmoment Motorklemmen	Netzsicherung Klasse RK 1
BG5	G392-045 G395-053	2,5-4,5 Nm / 22-40 lb-in	2,5-4,5 Nm / 22-40 lb-in	3 x 50 A
	G392-060 G395-070			3 x 80 A
	G392-072 G395-084			3 x 80 A
BG6	G392-090 G395-110	15-20 Nm / 133-177 lb-in	15-20 Nm / 133-177 lb-in	3 x 100 A
	G392-110 G395-143			3 x 125 A
BG6A	G392-143 G395-170	25-30 Nm / 221-265 lb-in	25-30 Nm / 221-265 lb-in	3 x 175 A
	G392-170 G395-210			3 x 200 A

Tabelle A.22 Anzugsmomente und Netzsicherung BG5, BG6, BG6A

## A.9.3 UL-Approval für BG7

Eine UL-Approval für BG7 ist geplant.



# Stichwortverzeichnis

## Symbole

7-Segmentanzeige .....	18, 19, 20, 21, 22, 23, 47, 53, 56. <i>Siehe auch</i> Display
2004/108/EG .....	10
2006/42/EG .....	10
2006/95/EG .....	10

## A

Ableitstrom .....	24
Abmaße .....	12, 14
Anschlüsse .....	16, 17, 18, 20, 22, 24, 27, 31, 41, 45, 70
Anschlussleistung. <i>Siehe</i> Geräteanschlussleistung	
Anschlussplan .....	, 5, 19, 21, 23
ANSI Z 535 .....	10
Anzugsmoment .....	70
Ausgänge. <i>Siehe auch</i> Relaisausgang	
Digitale Ausgänge .....	32, 39
Aussetzbetrieb .....	59, 60, 62, 63

## B

Bedieneinheit .....	47, 48
Bemessungsstrom .....	59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69
Bestellschlüssel .....	4
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	10
BGV A3 .....	9, 70
Bremschopper .....	39, 64, 65, 66, 67, 68, 69
Bremsentreiber .....	32. <i>Siehe auch</i> Motor: Motorbremse
Bremsleistung .....	40, 41
Bremswiderstand .....	18, 19, 21, 23, 39–41, 64–69, 73, 75

## C

C2. <i>Siehe</i> Wohnbereich	
C3. <i>Siehe</i> Industriebereich	
CANopen. <i>Siehe</i> Feldbus-Option	
Crimpwerkzeug .....	70

## D

D1, D2. <i>Siehe</i> 7-Segmentanzeige; <i>Siehe auch</i> Display	
Dauerbremsleistung. <i>Siehe</i> Bremsleistung	
Diagnose .....	32, 31, 33, 47, 53
Digitale Ausgänge. <i>Siehe</i> Ausgänge: Digitale Ausgänge	
Digitale Eingänge. <i>Siehe</i> Eingänge: Digitale Eingänge	
DIN EN 954. <i>Siehe</i> EN ISO 13849	
DIN EN 1050. <i>Siehe</i> EN ISO 14121	
DIN VDE 0100 .....	9
Display .....	48, 50, 52. <i>Siehe auch</i> 7-Segmentanzeige
Drehfeldfrequenz .....	59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69
Drehgeber. <i>Siehe</i> Geber	

## E

Einbau. <i>Siehe</i> Montage	
Eingänge	
Analoge Eingänge .....	31
Digitale Eingänge .....	31
Einschaltreihenfolge .....	45
EMV	
EMV-gerechte Installation .....	11
EMV-Produktnorm. <i>Siehe</i> EN 61800	
EMV-Richtlinie. <i>Siehe</i> 2004/108/EG	
EN 50014 .....	10
EN 50018 .....	10
EN 50178 .....	26

EN 60204 .....	10
EN 60664 .....	11, 74, 75
EN 61000 .....	27
EN 61800 .....	17, 24, 26, 27, 30, 35, 37, 53, 71, 72
EnDat. <i>Siehe</i> Geber: EnDat	
Endstufe .....	31, 37, 39, 41, 44, 45, 49, 53, 59, 60, 62–69
Energiekettenfähig .....	35
EN ISO 13849 .....	10, 11, 71
EN ISO 14121 .....	10
ENPO .....	31, 45
Erdung	
Erdungsanschluss .....	9
Erdungsmaßnahmen .....	17
Erschütterung .....	11, 71
Erstinbetriebnahme .....	43, 44
EtherCAT. <i>Siehe</i> Feldbus-Option: EtherCAT	
Ethernet-Schnittstelle. <i>Siehe</i> Serviceschnittstelle: Ethernet-Schnittstelle explosionsgefährdete Bereiche. <i>Siehe</i> EN 50014; <i>Siehe auch</i> EN 50018	

## F

Fehler	
Fehlercode .....	53, 56
Fehlernummer .....	48, 49, 53
Fehlerstrom. <i>Siehe</i> FI-Schutzeinrichtung	
Feldbus-Option .....	51. <i>Siehe auch</i> Option 1
EtherCAT .....	33
Feldbus-Adress-Menü .....	51
SERCOS .....	33, 51
Firmware .....	2, 47, 52
FI-Schutzeinrichtung .....	27
Flüssigkeitskühlung. <i>Siehe</i> Kühlung: Flüssigkeitskühlung	

## G

Geber .....	18, 19, 21, 23, 34, 35, 36
EnDat .....	34, 35, 36
Geberanschluss .....	34
Geberleitung. <i>Siehe</i> Leitung: Geberleitung	
Gebertyp .....	34
HIPERFACE® .....	34, 35, 36
SinCos .....	34, 36
SSI .....	34, 35, 36
Gefahrenklasse .....	10
Geräteanschlussleistung .....	64–69
Gerätezustandsanzeige .....	47, 48

## H

Haupterde. <i>Siehe</i> PE (Protective Earth): PE-Schiene	
Hauptschutz .....	30
Hotline .....	11, 17, 56. <i>Siehe auch</i> Support & Service
Herstelldatum .....	5
Hilfesystem .....	44
Hilfsschutz .....	30
HIPERFACE®. <i>Siehe</i> Geber: HIPERFACE®	
Hydrologische Daten .....	73. <i>Siehe auch</i> Kühlung

## I

I <sup>2</sup> t .....	59, 60, 62, 63
IEC 364 .....	9
IEC 60755 .....	27
Inbetriebnahme .....	9, 10, 17, 28, 29, 33, 34, 43, 44, 45, 56
Industriebereich .....	30, 72
Installation .....	9, 11, 17, 18, 43
IP-Adress-Menü .....	50
ISDSH .....	31, 32, 45
IT-Netz. <i>Siehe</i> Netz: Netzart: IT-Netz	

## K

Klimabedingungen.....	71
Klixon. <i>Siehe</i> Motor: Motortemperatursensor: Klixon	
Kreisströme.....	32
KTY. <i>Siehe</i> Motor: Motortemperatursensor: KTY	
Kühlung.....	11, 43
Flüssigkeitskühlung.....	11, 14–16, 20, 5, 62, 63, 67–71, 73, 75
Kühflüssigkeit.....	16
Kühlkörper.....	11, 43, 62, 63, 73
Kühlkreislauf.....	16
Kühlluft.....	11, 43
Luftkühlung.....	12, 13, 20, 59–61, 64, 65, 66, 71

## L

Lageplan.....	18, 20, 22
Leitung	
Geberleitung.....	34, 35
Leitungsdurchmesser.....	35
Leitungslänge.....	27
Leitungsquerschnitt.....	9, 17, 27, 31, 37
Leitungsschirm.....	17, 31
Leitungsschutz.....	26
Leitungstyp.....	17, 36
Leitungsverlegung.....	17
Motorleitung.....	17, 37, 38, 39, 38
Motorleitungslänge.....	59, 60, 62, 63
Resolverleitung.....	37, 38
Signalleitung.....	17
Lieferumfang.....	, 11, 5, 16
Luftkühlung. <i>Siehe</i> Kühlung: Luftkühlung	

## M

Maschinenrichtlinie. <i>Siehe</i> 2006/42/EG	
Maßzeichnung.....	13, 15
Mechanische Bedingungen.....	71
Mindestabstand.....	12, 14
MMC-Karte/-Slot.....	19, 21, 23, 46–49, 52. <i>Siehe auch</i> X1

Montage.....	9, 11, 70
Montageabstände.....	11, 12, 14
Montageplatte.....	11, 17
Moog DRIVEADMINISTRATOR.....	33, 37, 39, 43, 44, 45, 46, 50, 56
Motor	
Motoranschluss.....	24, 37
Motorbremse.....	19, 21, 23, 32, 33, 45
Motordatensatz.....	44
Motordrossel.....	17
Motorleitung. <i>Siehe</i> Leitung: Motorleitung	
Motorschütz.....	17, 39
Motortemperatursensor	
Klixon.....	35
KTY.....	35
PTC.....	35–39
Motortemperaturüberwachung.....	19, 21, 23
Motorwicklung.....	35, 37
Servomotor.....	34, 37, 38, 44

## N

Netz	
Netzart	
IT-Netz.....	27
TN-Netz.....	27
TT-Netz.....	27
Netz-Aus.....	9, 17, 27, 41
Netzdrossel.....	11, 24, 27, 28, 29, 30, 64, 65, 66, 67, 68, 69
Netzfilter.....	11, 29, 30, 72
Netzsicherung.....	27, 28, 74, 75
Netzversorgung.....	17, 19, 21, 23, 24, 27–30, 44, 45
Neustart.....	51
Niederspannungsrichtlinie. <i>Siehe</i> 2006/95/EG	
Not-Aus.....	10
Nullimpuls.....	36

<b>O</b>	
Option 1 .....	18, 19, 20, 21, 22, 23, 33. <i>Siehe auch</i> Feldbus-Option
Option 2 .....	19, 21, 23, 34. <i>Siehe auch</i> X8
<b>P</b>	
Parametereinstellung .....	43, 44, 47
Parametermenü .....	48, 49
PELV. <i>Siehe</i> Schutzkleinspannung	
PE (Protective Earth). <i>Siehe auch</i> Schutzleiter	
PE-Schiene .....	17, 24
Piktogramm .....	5
Potenzialtrennkonzent .....	24, 25
Produktionsdatum. <i>Siehe</i> Herstellungsdatum	
Profibus. <i>Siehe</i> Feldbus-Option	
PTC. <i>Siehe</i> Motor: Motortemperatursensor: PTC	
<b>Q</b>	
Qualifikation .....	9
<b>R</b>	
Regelung .....	44, 45
Relais .....	17, 30, 32, 33
Relaisausgang .....	32
Vorladerelais .....	23
Resolver .....	19, 21, 23, 34, 35, 38. <i>Siehe auch</i> Geber
Resolverleitung. <i>Siehe</i> Leitung: Resolverleitung	
Risiko .....	10
<b>S</b>	
Schaltschrank .....	11, 17, 24, 34, 36, 70, 71
Schaltungskategorie .....	10
<b>Schirmung</b>	
Leitungsschirm. <i>Siehe</i> Leitung: Leitungsschirm	
Schirmungsmaßnahmen .....	17
Schutzart .....	11, 70, 41
Schutzkleinspannung .....	24
Schutzleiter .....	9, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 75. <i>Siehe auch</i> PE (Protective Earth)
SERCOS. <i>Siehe</i> Feldbus-Option: SERCOS	
Seriennummer .....	, 29, 5
Service. <i>Siehe</i> Support & Service	
Serviceschnittstelle	
Ethernet-Schnittstelle .....	19, 21, 23, 33
USB-Schnittstelle .....	33
Sicherheit .....	9, 10
Gerätesicherheit .....	27
Sicherheitsfunktion .....	11, 43, 45, 57, 70, 71
Sicherheitshinweise .....	9, 10, 43
Sicherheitskleinspannung .....	24
Signalleitung. <i>Siehe</i> Leitung: Signalleitung	
SinCos. <i>Siehe</i> Geber: SinCos	
Speichern .....	48, 51, 56
Spitzenbremsleistung. <i>Siehe</i> Bremsleistung	
Spitzenstrom .....	59, 60, 62–69
SSI. <i>Siehe</i> Geber: SSI	
Sternpunkt .....	27
Steuerklemmen .....	19, 21, 23, 31, 74. <i>Siehe auch</i> X4
Steuerversorgung .....	17, 19, 21, 23, 24, 26, 32, 43, 44, 47, 52, 70
STO .....	11, 31, 32, 43, 45, 53, 57, 70, 71
Strombelastbarkeit .....	26, 27, 59, 60, 62, 63
Subnetzmaske .....	47, 50
Support & Service .....	56. <i>Siehe auch</i> Helpline
<b>T</b>	

T1, T2 (Taster) .....	18–23, 47, 48
Taster. <i>Siehe</i> T1, T2 (Taster)	
Technische Daten .....	9, 27, 35, 38, 41
Technologieoption. <i>Siehe</i> Option 2	
TN-Netz. <i>Siehe</i> Netz: Netzart: TN-Netz	
TT-Netz. <i>Siehe</i> Netz: Netzart: TT-Netz	
Typenschild .....	5, 5, 19, 21, 5

## U

Überspannungskategorie .....	27, 74, 75
UL-Approbation .....	74, 75
Umgebung .....	11, 30, 43, 72, 74, 75
Umgebungsbedingungen .....	11, 27, 70
Umgebungsklasse .....	27
Umgebungstemperatur .....	27, 37, 40, 59, 67, 68, 69, 73
Unfallverhütungsmaßnahmen .....	17
Unfallverhütungsvorschrift. <i>Siehe</i> BGV A3	
Update. <i>Siehe</i> Firmware	
USB-Schnittstelle. <i>Siehe</i> Serviceschnittstelle: USB-Schnittstelle	

## V

VDE 0113. <i>Siehe</i> EN 60204	
Verantwortlichkeit .....	10
Verschmutzungsgrad .....	11, 70, 74, 75
Versorgungsspannung .....	35, 36, 47
Vorladung .....	23, 29, 30
Vorladeschaltung .....	30
Vorladeschutz .....	30
Vorladewiderstände .....	30
Vorlauf (Kühlmittel) .....	11, 16, 67, 68, 69

## W

Warnsymbole .....	, 10, 5. <i>Siehe auch</i> Piktogramm
-------------------	---------------------------------------

Wiederanlaufsperr.....	31
Wohnbereich .....	30, 72

## X

X1 .....	18–23, 47. <i>Siehe auch</i> MMC-Karte/Slot
X2 .....	18–23, 33. <i>Siehe auch</i> Serviceschnittstelle: USB-Schnittstelle
X3 .....	18–23, 33. <i>Siehe auch</i> Serviceschnittstelle: Ethernet-Schnittstelle
X4 .....	30, 31, 32, 45. <i>Siehe auch</i> Steuerklemmen
X5 .....	36, 37, 45. <i>Siehe auch</i> Motor: Motortemperatursensor
X6 .....	18–23, 34–36, 45. <i>Siehe auch</i> Resolver
X7 .....	18–23, 34–36. <i>Siehe auch</i> Geber
X8 .....	18–23. <i>Siehe auch</i> Option 2
X9 .....	17–21, 26, 32, 53. <i>Siehe auch</i> T1, T2 (Taster)
X10. <i>Siehe</i> X9	
X11 .....	17–23, 26. <i>Siehe auch</i> Netz: Netzversorgung
X12 .....	17–23, 37, 49
X13 .....	18, 19, 32
X20 .....	20, 21, 32, 33
X44 .....	17, 23, 26, 30, 32, 33
X45 .....	22, 23, 30. <i>Siehe auch</i> Vorladung





## SCHAUEN SIE GENAU HIN.

Moog-Lösungen sind weltweit erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Webseite oder von der Moog-Niederlassung in Ihrer Nähe.

Argentinien	+54 11 4326 5916	info.argentina@moog.com
Australien	+61 3 9561 6044	info.australia@moog.com
Brasilien	+55 11 3572 0400	info.brazil@moog.com
China	+86 21 2893 1600	info.china@moog.com
Deutschland	+49 7031 622 0	info.germany@moog.com
Finnland	+358 10 422 1840	info.finland@moog.com
Frankreich	+33 1 4560 7000	info.france@moog.com
Großbritannien	+44 168 429 6600	info.uk@moog.com
Hong Kong	+852 2 635 3200	info.hongkong@moog.com
Indien	+91 80 4057 6605	info.india@moog.com
Irland	+353 21 451 9000	info.ireland@moog.com
Italien	+39 0332 421 111	info.italy@moog.com
Japan	+81 46 355 3767	info.japan@moog.com
Kanada	+1 716 652 2000	info.canada@moog.com
Korea	+82 31 764 6711	info.korea@moog.com
Luxemburg	+352 40 46 401	info.luxembourg@moog.com
Niederlande	+31 252 462 000	info.thenetherlands@moog.com
Norwegen	+47 6494 1948	info.norway@moog.com
Russland	+7 8 31 713 1811	info.russia@moog.com
Schweden	+46 31 680 060	info.sweden@moog.com
Schweiz	+41 71 394 5010	info.switzerland@moog.com
Singapur	+65 677 36238	info.singapore@moog.com
Spanien	+34 902 133 240	info.spain@moog.com
Südafrika	+27 12 653 6768	info.southafrica@moog.com
Türkei	+90 216 663 6020	info.turkey@moog.com
USA	+1 716 652 2000	info.usa@moog.com

## MOOG

Moog GmbH  
Hanns-Klemm-Straße 28  
D-71034 Böblingen  
Telefon +49 7031 622 0  
Telefax +49 7031 622 100

[www.moog.com/industrial](http://www.moog.com/industrial)  
[drives-support@moog.com](mailto:drives-support@moog.com)

Moog ist ein eingetragenes Warenzeichen der Moog, Inc. und ihrer Niederlassungen. Alle hierin aufgeführten Warenzeichen sind Eigentum der Moog, Inc. und ihrer Niederlassungen.

Alle Rechte vorbehalten.

© 2012 Moog GmbH

## Technische Änderungen vorbehalten.

Der Inhalt unserer Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt und entspricht unserem derzeitigen Informationsstand.

Dennoch weisen wir darauf hin, dass die Aktualisierung dieses Dokuments nicht immer zeitgleich mit der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte durchgeführt werden kann.

Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden. Bitte informieren Sie sich unter [drives-support@moog.com](mailto:drives-support@moog.com) über die aktuelle Version

Id. Nr.: CA65642-002, Rev. 4.0, 03/2012